

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-513081

(P2011-513081A)

(43) 公表日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 B 51/12 (2006.01)	B 2 3 B 51/12	3 C 0 3 2
B 2 3 B 31/02 (2006.01)	B 2 3 B 31/02 6 O 1 E	3 C 0 3 7
B 2 3 B 51/04 (2006.01)	B 2 3 B 51/04 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2010-549926 (P2010-549926)
 (86) (22) 出願日 平成21年3月6日(2009.3.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年10月29日(2010.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/036413
 (87) 国際公開番号 W02009/111751
 (87) 国際公開日 平成21年9月11日(2009.9.11)
 (31) 優先権主張番号 12/043,740
 (32) 優先日 平成20年3月6日(2008.3.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505333849
 アーウィン インダストリアル ツール
 カンパニー
 アメリカ合衆国 ノース カロライナ ハ
 ンターズビル ノース ポイント エグゼ
 クティブ ドライブ 8935
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 ノヴァック ジョセフ トーマス
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ イー
 スト ロングメドレー アビー レーン 3
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クイックチェンジ式アーバ、ホールカッタおよび方法

(57) 【要約】

中心穴と少なくとも1つのドライブピン穴を有するクイックチェンジ式および標準型ホールカッタのためのアーバ。アーバは、中心穴の内部と係合可能な端部と、端部の反対にある、電動工具と係合するドライブシャフトと、パイロットビットを受ける穴とを備えるアーバ本体を有する。アーバは、ドライブピンプレートおよび/またはカラーをさらに備え、これはホールソーと駆動的に係合する、ホールソーの対応するドライブピン穴の中に受けられる少なくとも1つのドライブピンを有する。アーバは、少なくとも1つの実施形態において、クイックチェンジ式または標準型パイロットビットに係合、釈放するためのパイロットビット機構をさらに備える。

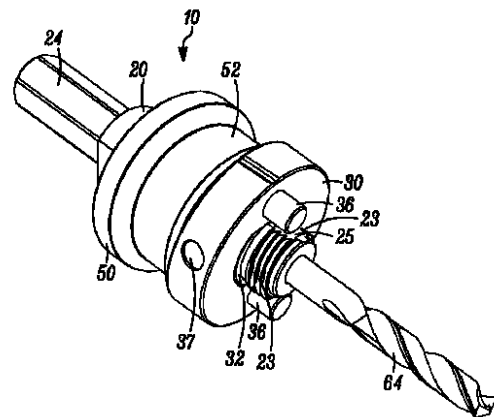


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ねじ穴と、前記ねじ穴に関して半径方向に離間された駆動部材穴とが画成される外面とを有するホールカッタのためのアーバであって、前記アーバは、

一端にドライブシャンクと、前記ドライブシャンクに関して反対の端に、前記ホールカッタの前記ねじ穴と係合可能なねじ山部と、前記ドライブシャンクと前記ねじ山部の間に位置付けられた軸方向に延びる内側軸受面を有する、軸方向に長いアーバ本体であって、前記軸方向に延びる内側軸受面に沿って第一の幅を画定するアーバ本体と、

近位端と遠位端と、前記近位端と遠位端の間に軸方向に伸び、前記近位端と遠位端と比較して小さい幅を画定する、手動で係合可能な表面と、前記遠位端から軸方向に延びる駆動部材を備える、軸方向に長いカラーであって、前記カラーは前記アーバ本体にスライド可能に取り付けられ、(i)前記カラーの前記遠位端が前記ねじ山部に近接し、前記駆動部材を、前記アーバ本体の前記ねじ山部に螺合されたホールカッタの前記駆動部材穴に係合させる係合位置と、(ii)前記カラーの前記遠位端が前記アーバ本体の前記ねじ山部に関して軸方向に離間されている釈放位置との間で移動可能であり、前記カラーは前記カラーを前記係合位置と釈放位置との間で移動させると、前記アーバの前記軸方向に延びる内側軸受面とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面を有し、前記軸方向に延びる内側軸受面は、前記アーバ本体の前記第一の幅の少なくとも約 $1 - 1/4$ 倍の長さを画定するカラーと、

前記カラーに取り付けられ、(i)前記カラーを前記係合位置に保持する第一の位置と、(ii)前記カラーが前記係合位置から前記釈放位置へと軸方向に移動するのを可能にする第二の位置との間で移動可能な保持部材と、を備えることを特徴とするアーバ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる軸受面は、前記アーバ本体の前記第一の幅の少なくとも約 $1 - 1/2$ 倍の長さを画定することを特徴とするアーバ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のアーバであって、

前記第一の幅は、前記アーバ本体の外径によって規定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のアーバであって、

前記アーバ本体は、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる 1 対の内側軸受面と、前記軸方向に延びる内側軸受面の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延びる曲線状の 1 対の内側軸受面を画定し、前記カラーは、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる 1 対の外側軸受面と、軸方向に延びる外側軸受面の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延びる曲線状の 1 対の外側軸受面を画定し、前記カラーが前記係合位置と釈放位置の間で移動すると、前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面とスライド可能に係合し、前記軸方向に延びる 1 対の曲線状の内側軸受面は、前記軸方向に延びる 1 対の曲線状の外側軸受面とスライド可能に係合することを特徴とするアーバ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は、相互に関して前記アーバ本体の略反対側に位置付けられ、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面は、相互に関して前記カラーの略反対側に位置付けられることを特徴とするアーバ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は略平坦であり、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面は略平坦であることを特徴とするアーバ。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のアーバであって、
軸方向に延びる曲線状の軸受面の各々は、それぞれ前記カラーまたはアーバ本体の直径によって画定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のアーバであって、
前記軸方向に延びる外側軸受面は、前記軸方向に延びる内側軸受面より短いことを特徴とするアーバ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のアーバであって、
前記カラーには、相互に関して前記カラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる 1 対の凹面が画成され、各凹面は、それぞれの軸方向に延びる外側軸受面と前記カラーの前記近位端の間に延びることを特徴とするアーバ。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のアーバであって、
前記カラーには、1 対の第一の停止面が画定され、第一の停止面の各々は、軸方向に延びる凹面と、それぞれの軸方向に延びる外側軸受面の間に形成され、前記アーバ本体には、1 対の第二の停止面が画定され、第二の停止面の各々は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の近位端に形成され、第一と第二の停止面は、前記釈放位置において相互に係合して、前記カラーが近位側に軸方向にそれ以上移動するのを防止することを特徴とするアーバ。

20

【請求項 11】

請求項 10 に記載のアーバであって、
前記第二の停止面は、前記アーバ本体に形成されたそれぞれのリップによって画定され、前記リップと凹面は、前記カラーが前記係合位置と釈放位置の間で移動すると、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成することを特徴とするアーバ。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のアーバであって、
前記保持部材は、前記カラーとアーバの一方に位置付けられたボールと、前記カラーと前記アーバの他方に位置付けられた対応する戻り止めであり、前記ボールは、前記第一の位置において前記戻り止めの中で受けられ、前記カラーを前記係合位置に保持することを特徴とするアーバ。

30

【請求項 13】

請求項 1 に記載のアーバであって、
前記ボールを前記第一の位置に付勢するばねをさらに備えることを特徴とするアーバ。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のアーバであって、
前記ばねとボールは、前記カラーの前記遠位端に近接して取り付けられ、前記戻り止めは、前記アーバ本体の上に、前記ねじ山部の近位に形成されることを特徴とするアーバ。

40

【請求項 15】

請求項 1 に記載のアーバであって、
前記カラーは、前記カラーの前記近位端に近位周縁、前記カラーの前記遠位端に遠位周縁、前記近位周縁と遠位周縁の間に延びる、手動で係合可能な環状面を画定することを特徴とするアーバ。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のアーバであって、
前記近位周縁と遠位周縁の少なくとも一方は第一の直径によって画定され、前記手動で係合可能な面は、前記第一の直径より小さい第二の直径によって画定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 17】

50

請求項 16 に記載のアーバであって、

前記第二の直径は、前記第一の直径の約 70% から約 95% の範囲内であることを特徴とするアーバ。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のアーバであって、

前記第二の直径は、前記第一の直径の約 80% から約 90% の範囲内であることを特徴とするアーバ。

【請求項 19】

請求項 17 に記載のアーバであって、

前記近位周縁と遠位周縁の両方が、第一の直径によって略画定されることを特徴とするアーバ。 10

【請求項 20】

請求項 17 に記載のアーバであって、

前記手動で係合可能な面は軸方向の長さを画定し、前記近位周縁と遠位周縁の各々は軸方向の長さを画定し、前記手動で係合可能な面の前記軸方向の長さは、前記近位周縁と遠位周縁の各々の前記軸方向の長さより大きいことを特徴とするアーバ。

【請求項 21】

請求項 20 に記載のアーバであって、

前記手動で係合可能な面の前記軸方向の長さは、前記近位周縁と遠位周縁の各々の前記軸方向の長さより約 30% から約 60% 大きいことを特徴とするアーバ。 20

【請求項 22】

ねじ穴と、前記ねじ穴に関して半径方向に離間された駆動穴とが画成される外面を有するホールカッタのためのアーバであって、前記アーバは、

軸方向に長いアーバ本体であって、その一端に前記アーバ本体を回転駆動する第一の手段と、前記第一の手段に関してその反対の端に、前記アーバ本体を前記ホールカッタの前記ねじ穴に螺合させるための第二の手段と、前記第一と第二の手段の間に位置付けられた、軸方向に延びる内側軸受面とを有し、前記軸方向に延びる内側軸受面に沿って第一の幅を画定するアーバ本体と、

(i) 前記アーバ本体に装着された前記ホールソーを係合させ、駆動させる係合位置と、 (i i) 前記アーバ本体から前記ホールソーをねじ式に取り外し、あるいは前記アーバ本体に前記ホールソーをねじ式に取り付ける釈放位置との間で、前記アーバ本体に手動で係合させ、前記アーバ本体の上でスライド可能に移動する第三の手段であって、前記第三の手段は、近位端と遠位端と、前記近位端と前記遠位端の間で軸方向に延び、前記近位端と遠位端と比較して小さい幅を画定する、手動で係合可能な面と、前記第三の手段の前記遠位端から軸方向に延び、前記ホールソーの前記駆動穴の中で受けられ、前記第三の手段で前記ホールソーを回転駆動させるための第四の手段と、前記第三の手段が前記係合および釈放位置の間で移動すると、前記アーバ本体の前記軸方向に延びる内側軸受面とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面とを有し、前記軸方向に延びる内側軸受面は、前記アーバ本体の前記第一の幅の少なくとも約 1 - 1 / 4 倍である長さを画定する第三の手段と、 30

前記第三の手段の上に取り付けられ、(i) 前記第三の手段を前記係合位置に保持する第一の位置と、(i i) 前記第三の手段が前記係合位置から前記釈放位置へと軸方向に移動できるようにする第二の位置の間で移動可能な第五の手段と、を備えることを特徴とするアーバ。 40

【請求項 23】

請求項 22 に記載のアーバであって、

前記第一の手段はドライブシャフトであり、前記第二の手段は、ねじ山付突起であり、前記第三の手段はカラーであり、前記第四の手段は、前記カラーの上に取り付けられた 1 対のドライブピンであり、前記第五の手段はボールと戻り止めであることを特徴とするアーバ。 50

【請求項 2 4】

第一の穴が画成された端部と、前記第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも一つのドライブピン凹部を有するクイックチェンジ式ホールカッタに連結可能なアーバであって、前記アーバは、

停止面と、前記停止面から軸方向に延び、前記ホールカッタの前記第一の穴の中に係合可能なホールカッタ連結部を有するアーバ本体と、

内部で前記アーバ本体を受け、前記アーバ本体とドライブピン部材の相対的な軸方向の運動は可能にし、相対的な回転運動は防止するように構成された第二の穴が画成されたドライブピン部材と、

を備え、

(i) 前記ドライブピン部材は、第一の表面と、前記第二の穴に関して半径方向に離間され、前記第一の表面から軸方向に延びる少なくとも一つのドライブピンをさらに備え、

(i i) 前記連結部は前記ホールカッタの前記第一の穴の中に受けられ、第一の係合位置を規定し、

(i i i) 前記アーバ本体とホールカッタの少なくとも一方は、他方に関して、前記第一の係合位置と、前記ホールカッタを前記アーバ本体に固定する第二の係合位置との間で移動可能であり、

(i v) 前記第二の係合位置において、

(a) 前記少なくとも一つのドライブピンは、前記ホールカッタの前記少なくとも一つの対応するドライブピン凹部と略位置整合し、

(b) 前記ドライブピン部材は、前記アーバ本体に関して、前記ホールカッタに関して軸方向に離間された釈放位置と、前記少なくとも一つのドライブピンが前記ホールカッタの前記対応するドライブピン凹部の中に受けられ、前記ドライブピン部材が前記ホールカッタの前記端部と接触する係合位置との間で、軸方向に移動可能であることを特徴とするアーバ。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 に記載のアーバであって、

前記第二の係合位置において、前記ホールカッタの前記端部は、前記アーバ本体の前記停止面と接触することを特徴とするアーバ。

【請求項 2 6】

請求項 2 4 に記載のアーバであって、

前記アーバ本体とホールカッタの少なくとも一方は、前記第一と第二の係合位置の間で相互に関して回転可能であり、前記アーバ本体の前記連結部には第一のねじ山が画成され、前記ホールカッタの前記第一の穴には、前記第一のねじ山と螺合する第二のねじ山が画成され、前記第二の係合位置において前記ホールカッタを前記アーバ本体にしっかりと固定することを特徴とするアーバ。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 に記載のアーバであって、

前記アーバ本体の前記連結部の前記ねじ山は、(i) 前記第二の係合位置において、前記少なくとも一つのドライブピンを、前記ホールカッタの前記対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、かつ(i i) 前記第二の係合位置において、前記ホールカッタの前記端部を前記アーバ本体の前記停止面と接触させるように構成されていることを特徴とするアーバ。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載のアーバであって、

前記第一と第二のねじ山は、その間に軸方向のすきまを画定し、それによって前記ホールカッタの前記端部は、前記第一の係合位置と前記第二の係合位置の両方において、前記アーバ本体の前記停止面と略接触することができることを特徴とするアーバ。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 に記載のアーバであって、

10

20

30

40

50

前記アーバ本体とホールカッタの少なくとも一方は、他方に関して、前記第一と第二の係合位置の間で回転可能であり、前記第一と第二の係合位置の間の角度範囲は、約10°から約180°の範囲内であることを特徴とするアーバ。

【請求項30】

請求項24に記載のアーバであって、

前記クイックチェンジ式ホールカッタの前記第一の穴には、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の相対的凹部を画成され、

前記アーバ本体の前記連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の相対的凹部を画成され、

前記第一の係合位置において、前記連結部の前記突出部は、前記第一の穴の前記凹部の中で受けられ、前記第一の穴の前記突出部は、前記連結部の前記凹部の中に受けられ、

前記第二の係合位置において、前記連結部の前記突出部は、前記第一の穴の前記突出部と係合する

ことを特徴とするアーバ。

【請求項31】

請求項30に記載のアーバであって、

前記連結部の前記突出部には第一のねじ山が画成され、前記第一の穴の前記突出部には第二のねじ山が画成され、前記第一と第二のねじ山は、前記第二の係合位置において、相互に螺合することを特徴とするアーバ。

【請求項32】

請求項30に記載のアーバであって、

前記ある角度範囲にわたる突出部の少なくとも1つは、それぞれの第一の穴と連結部の少なくとも1つの他の、ある角度範囲にわたる突出部より大きいまたは小さい角度範囲を画定し、それによって、前記第一の係合位置においてのみ、前記連結部が前記第一の穴の中に受けられることを特徴とするアーバ。

【請求項33】

請求項24に記載のアーバであって、

前記アーバの前記連結部は、前記クイックチェンジ式ホールカッタの前記ねじ山部と標準型ホールカッタの前記ねじ穴の両方と螺合可能であることを特徴とするアーバ。

【請求項34】

請求項24に記載のアーバであって、

通常は前記ドライブピン部材を前記釈放位置から前記係合位置の方向に付勢する付勢部材をさらに備えることを特徴とするアーバ。

【請求項35】

請求項24に記載のアーバであって、

前記アーバ本体には、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるように構成されたパイロットビット穴がさらに画成され、前記アーバは、(i)前記パイロットビット穴に向かって半径方向に内側に付勢され、前記パイロットビット穴の中で受けられたクイックチェンジ式パイロットビットと係合可能であるパイロットピンと、(ii)前記パイロットビット穴へと移動可能であり、前記パイロットビット穴の中で受けられた標準型パイロットビットと係合可能なファスナとをさらに備えることを特徴とするアーバ。

【請求項36】

請求項24に記載のアーバであって、

前記アーバ本体には、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるパイロットビット穴がさらに画成され、前記アーバはパイロットビット機構をさらに備え、前記パイロットビット機構は、(i)前記パイロットビット機構が前記クイックチェンジ式パイロットビットと係合して、前記アーバ本体に関する前記ビットの運動を防止する第一の状態と、(ii)前記パイロットビット機構が前記標準型パイロットビットと係合して、前記アーバ本体に関する前記ビットの運動を防止する第二の

10

20

30

40

50

状態と、(i i i) 前記パイロットビット機構が前記それぞれのクイックチェンジ式パイロットビットまたは標準型パイロットビットから釈放されて、前記アーバ本体に関する前記それぞれのビットの運動を可能にする第三の状態を規定することを特徴とするアーバ。

【請求項 37】

請求項 36 に記載のアーバであって、

前記パイロットビット機構は、

前記パイロットビット機構の前記第一の状態に対応する第一の位置と、前記パイロットビット機構の前記第二と第三の状態のうちの少なくとも一方に対応する第二の位置との間で移動可能なパイロットピンと、

前記パイロットピンを、前記第二の位置から前記第一の位置への方向に付勢する第二の付勢部材と、

前記第一と第二の状態の一方に対応する第一の位置と、前記第三の状態に対応する第二の位置の間で移動可能であるファスナであって、前記パイロットビット機構がそれぞれ前記第一と第二の状態の一方にあるときに、前記クイックチェンジ式および標準型パイロットビットの両方と交互に係合するファスナと、
を備えることを特徴とするアーバ。

【請求項 38】

請求項 37 に記載のアーバであって、

前記パイロットビット機構は、前記第一と第三の状態に対応する第一の位置と、前記パイロットビット機構の前記第二の状態に対応する第二の位置との間で移動可能なシャーププレートと、前記第一の状態に対応する第一の位置と、前記パイロットビット機構の前記第二と第三の状態に対応する第二の位置の間で移動可能なシャープピンと、前記シャープピンを半径方向に内側に付勢する第三の付勢力部材とをさらに備え、前記シャーププレートには、前記パイロットピンとシャープピンのうちの少なくとも 1 つの少なくとも一部をその中で受けるための穴が画成され、前記パイロットビット機構が前記第一の状態にあるときに、前記パイロットピンが前記第一の位置から前記第二の位置に移動するのを防止し、前記パイロットビットが前記アーバ本体に関して移動するのを防止することを特徴とするアーバ。

【請求項 39】

請求項 38 に記載のアーバ本体であって、

前記シャーププレートには、シャーププレート穴が画成され、前記第三の状態において、前記パイロットピンの少なくとも一部が前記シャーププレート穴の中で受けられ、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方が交互に、(i) 前記パイロットビット穴に挿入されること、および (i i) 前記パイロットビット穴から外れることの少なくとも一方となるようにすることを特徴とするアーバ本体。

【請求項 40】

請求項 24 に記載のアーバ本体であって、

比較的小型のホールカッタを前記アーバに連結するためのアダプタをさらに備え、前記アダプタには、その周辺に沿って、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成される複数の凹部を有する穴が画成され、その外周に、それぞれのドライブピンを受け取るための少なくとも 1 つのドライブピン凹部を画定することを特徴とするアーバ本体。

【請求項 41】

請求項 24 に記載のアーバであって、

通常は、前記ドライブピン部材を前記釈放位置から前記係合位置への方向に付勢する付勢装置をさらに備えることを特徴とするアーバ。

【請求項 42】

第一の穴が画成された端部と、前記第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも 1 つの凹部を有するクイックチェンジ式ホールカッタに連結されるアーバであって、

前記ホールカッタに電動工具を駆動的に連結し、停止面と、前記停止面に関して軸方向に延び、前記ホールカッタの前記第一の穴と釈放可能に係合し、第一の係合位置を規定する第二の手段を有する第一の手段と、

10

20

30

40

50

内部で前記第一の手段を受け、前記第一の手段と第三の手段の相対的な軸方向の運動を可能にするが、相対的な回転運動を防止する第三の手段であって、第一の表面と、前記第一の表面から軸方向に延び、前記ホールカッタの前記少なくとも1つの凹部の中で受けて、前記ホールカッタを回転駆動させる少なくとも1つの第四の手段を有する第三の手段と、

前記第一の手段と前記ホールカッタの少なくとも一方が、他方に関して、前記第一の係合位置と第二の係合位置の間で回転移動することを可能にし、前記ホールカッタを前記第一の手段に固定し、(i)前記第二の係合位置において、前記少なくとも1つの第四の手段を前記ホールカッタの前記少なくとも1つの対応する凹部と略位置整合させて、前記第二の係合位置において、前記第三の手段が前記第一の手段に関して、前記ホールカッタに関して軸方向に離間された釈放位置と、前記少なくとも1つの第四の手段が前記ホールカッタの前記対応する係合位置にある係合位置との間で軸方向に移動できるようにし、(ii)前記第二の係合位置において、前記第三の手段の前記第一の表面を、前記ホールカッタの前記停止面と略接触させる第五の手段と、
を備えることを特徴とするアーバ。

【請求項43】

請求項42に記載のアーバであって、

前記第一の手段はアーバ本体であり、前記第二の手段は前記アーバ本体の連結部であり、前記第三の手段はドライブピン部材であり、前記第四の手段はドライブピンであり、前記第五の手段は、前記ホールカッタ連結部に形成された第一のねじ山部であり、第二のねじ山部が前記ホールカッタの前記第一の穴に形成され、前記第一と第二のねじ山部は、(i)前記第二の係合位置において、前記少なくとも1つのドライブピンを前記ホールカッタの前記少なくとも1つの対応する凹部に略位置整合させ、かつ(ii)前記第二の係合位置において、前記ドライブピンの前記第一の表面を前記ホールカッタの前記停止面と接触させるように構成されていることを特徴とするアーバ。

【請求項44】

請求項43に記載のアーバであって、

前記第三の手段を、前記釈放位置から前記係合位置への方向に付勢するための第六の手段をさらに備えることを特徴とするアーバ。

【請求項45】

少なくとも1つの雄ねじ山部が画成されたねじ山付端部と、前記ねじ山付端部に隣接して位置付けられた停止面と、その上に少なくとも1つのドライブピンを有し、前記アーバに関して、前記ドライブピンが前記ホールカッタと係合する係合位置と、前記ドライブピンが前記ホールカッタから釈放される釈放位置との間で軸方向に移動可能なドライブピン部材とを有するアーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタであって、

ブレード本体と、複数の切削歯によって画定される刃先を有するブレードと、

前記ブレード本体にしっかりと固定され、その周辺部に少なくとも1つの雌ねじ山部を有する略中心穴と、前記中心穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部を確定する端部とを有し、

前記雌ねじ山部は前記アーバの前記雄ねじ山部と協働し、(i)リード部の前記雄ねじと雌ねじが相互に係合または略係合し、相互に関して第一の軸方向のすきまを画定する第一の係合位置と、(ii)前記第一の係合位置に関して角度離間された第二の係合位置を画定し、前記雄および雌ねじは相互に係合して、前記第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定し、前記端部は前記アーバの前記停止面と係合または略係合し、前記ドライブピン凹部は、前記アーバの各々のドライブピンと位置整合して、前記ドライブピン部材が前記係合位置にある状態で前記ドライブピンを受けることを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項46】

請求項45に記載のクイックチェンジ式ホールカッタであって、

前記雌ねじ山部は、前記雄ねじ山部に関して軸方向のすきまを画定して、前記第一の係

合位置と前記第二の係合位置の両方において、前記ホールカッタの前記端部が前記アーバ本体の前記停止面と略接触できるようにすることを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 47】

請求項 45 に記載のクイックチェンジ式ホールカッタであって、

前記アーバ変体の前記連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の相対的凹部が画成され、

前記クイックチェンジ式ホールカッタの前記中心穴には、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の相対的凹部が画成され、

前記第一の係合位置において、前記アーバ連結部の前記突出部は、前記中心穴の前記凹部の中で受けられ、前記中心穴の前記突出部は、前記アーバ連結部の前記凹部の中で受けられ、

前記第二の係合位置において、前記アーバ連結部の前記突出部は前記中心穴の前記突出部と係合することを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 48】

請求項 47 に記載のクイックチェンジ式ホールカッタであって、

前記ある角度範囲にわたる突出部の少なくとも 1 つは、前記それぞれの第一の穴と連結部の少なくとも 1 つの他の、ある角度にわたる突出部より大きい、または小さい角度範囲を画定し、それによって、前記連結部は前記第一の係合位置でのみ前記第一の穴の中で受けられるようにすることを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 49】

請求項 45 に記載のクイックチェンジ式ホールカッタであって、

前記雌および雄ねじ山部の少なくとも一方は、他方に関する軸方向の最小すきまを $(1 / \text{ピッチ}) / 360$) * D に略等しく定義し、D は前記第一と第二の係合位置の間の回転角度に略等しいことを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 50】

少なくとも 1 つの雄ねじ山部が画成されたねじ山付端部と、前記ねじ山付端部に隣接して位置付けられた停止面と、少なくとも 1 つのドライブピンをその上に有し、前記ドライブピンが前記ホールカッタと係合する係合位置と、前記ドライブピンが前記ホールカッタから釈放される釈放位置との間で前記アーバに関して軸方向に移動可能なドライブピン部材を有するアーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタであって、

穴を切削するための第一の手段と、

前記第一の手段を前記アーバに釈放可能に連結する第二の手段とを備え、前記第二の手段は、第一の係合位置において前記アーバの前記端部と係合し、その間に第一の軸方向のすきまを画定し、前記ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方が、前記第一の係合位置と、前記第一の係合位置に関して角度離間された第二の係合位置の間で、他方に関して相対的に回転運動させ、その間に前記第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定し、前記第二の手段を、前記アーバの前記停止面と係合または略係合させる第三の手段と、前記第二の係合位置において前記アーバの前記ドライブピンと位置整合し、前記ドライブピン部材が前記第二の係合位置に位置付けられた状態で前記ドライブピンを受け第四の手段を備えることを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 51】

請求項 50 に記載のクイックチェンジ式ホールカッタであって、

前記第一の手段はホールカッタブレードであり、前記第二の手段は前記ホールカッタの端部であり、前記第三の手段は前記ホールカッタの前記端部のねじ穴であり、前記第四の手段は、前記ホールカッタの前記端部のドライブピン凹部であることを特徴とするクイックチェンジ式ホールカッタ。

【請求項 52】

クイックチェンジ式ホールカッタに連結可能な連結部を有するアーバを提供するステップであって、前記ホールカッタは、第一の穴と、前記第一の穴に関して半径方向に離間さ

10

20

30

40

50

れた少なくとも1つのドライブピン凹部が画成された端部を有し、前記アーバは軸方向に長いアーバ本体と、前記アーバ本体に関して軸方向に移動可能であるが回転移動はできないドライブピン部材を備え、そこから延びる少なくとも1つのドライブピンを有するようなステップと、

前記アーバ本体の前記連結部を前記ホールカッタの前記第一の穴に挿入して、第一の係合位置を規定するステップと、

前記アーバ本体とホールカッタの少なくとも一方を、他方に関して、前記第一の係合位置と第二の係合位置の間で移動させて、それによって前記ホールカッタを前記アーバ本体に固定するステップと、

前記アーバ本体とホールカッタの少なくとも一方を、他方に関して、前記第二の係合へと移動させたところで、(i)前記少なくとも1つのドライブピンを、第二の係合位置において、前記ホールカッタの前記少なくとも1つの対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、次に、前記ドライブピン部材を前記アーバ本体に関して、前記ホールカッタに関して軸方向に離間された第一の位置と、前記少なくとも1つのドライブピンが前記ホールカッタの前記対応するドライブピン凹部の中に軸方向に受けられる第二の位置の間で移動させるか、あるいはその軸方向の運動を可能にして、前記ドライブピン部材を前記ホールカッタの前記端部と略接触させるステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項53】

請求項52に記載の方法であって、

その周辺に沿って、ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の凹部が画成された第一の穴を有するクイックチェンジ式ホールカッタを提供するステップと、

ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成された複数の凹部が画成された連結部を有するアーバを提供するステップと、

前記第一の係合位置において、前記連結部の前記突出部と前記第一の穴の前記突出部の各少なくとも1つを、他方の前記凹部に挿入するステップと、

前記ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方を、相互に関して、前記第一の係合位置から前記第二の係合位置に回転させ、それにより、前記連結部と前記第一の穴の前記突出部の少なくとも一方を他方と係合させるステップと、

をさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項54】

請求項53に記載の方法であって、

前記連結部の前記突出部と前記第一の穴の前記突出部の少なくとも1つを他方の少なくとも1つに挿入するステップの間に、略同時に、前記ドライブピン部材を、前記第一の位置から前記第二の位置に移動させるステップをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項55】

請求項52に記載の方法であって、

前記ドライブピン部材を付勢する第一の付勢部材を有するアーバを提供するステップと

前記ドライブピン部材を前記第一の位置から前記第二の位置に移動させるステップの間に、前記第一の付勢部材を圧縮するステップと、

をさらに含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホールカッタのためのアーバ、ホールカッタおよび関連する方法に関し、特に、ホールカッタおよび/またはパイロットビットのアーバとの比較的迅速な着脱を容易にするアーバ、ホールカッタおよび関連する方法に関する。本願は、2008年3月6日出願の米国特許出願第12/043,740号の国際出願であり、同出願の全体を引用に

10

20

30

40

50

よって本願の開示に援用する。

【背景技術】

【0002】

ホールソーのための一般的なアーバは、ねじ山のある端部を持つアーバ本体を有し、これに対応するホールソーの端板のねじ穴と係合させてホールソーをアーバに固定する。パイロットドリルビットは、アーバ本体のねじ山付端部の内部で受けられ、ホールソーの中心を通過して延びる。アーバはさらにドライブピンプレートを備え、このドライブピンプレートは、アーバ本体にスライド可能に装着され、直径方向に対向する1対のドライブピンを有し、これらのピンがホールソーの端板に形成された対応するドライブピンホールの中に延びてホールソーを回転可能に駆動する。アーバ本体にロックユニットがねじ式に取り付けられ、使用中にホールソーからドライブピンが外れることが防止される。

10

【0003】

ホールソーをアーバに装着するには、ホールソーの端板をねじ山付端部に螺合させて、ホールソーをアーバ本体に固定し、ドライブピンホールをドライブピンプレートの対応するドライブピンと位置整合させる。次に、ドライブピンが完全にドライブピンホールの中に受け入れられるまでロックナットを締め、アーバをホールソーに固定する。パイロットビットを装着するには、ビットを中心穴に挿入し、ファスナを締めて固定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2009/0226270号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2009/0238653号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2009/0279971号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2009/0279972号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種のアーバに伴う欠点の1つは、動作中にドライブピンプレートがホールソーから外れると、ホールソーがねじ山上で動かなくなり、使用者にとって、ホールソーをアーバから外すことが困難で時間のかかる仕事となる点である。多くの状況において、動かなくなったホールソーをアーバから外す過程でアーバ、ホールソーまたはその両方が永久的な損傷を受け、機器の早期交換に伴い、望ましくない費用が必然的に発生する。

30

【0006】

上記の種類のアバの別の欠点は、ロックナットを締めてホールソーが回転しないようにする間に、ホールソーを所定の位置に保持して、ドライブピンホールを対応するドライブピンと位置整合した状態に維持しなければ、ドライブピンがドライブピンホールに入らなくなってしまう点である。この問題に対処するために、ホールソーの装着をより容易にするように特に設計された、対応する独自開発のホールソーを受け入れる独自開発のアバが考案された。しかしながら、このようなアバは特定の製造者の独自開発のホールソーしか装着できず、標準型ホールソーは装着できないため、その用途は大幅に限定されている。したがって、上記のような独自開発のアバが標準型ホールソーを受け入れられることは有利であり、それは、標準型ホールソーであれば、独自開発のホールソーの交換が必要になっても入手できないとき、あるいは独自開発のホールソーで所望の大きさおよび/または切削態様のものが入手できないときでも、入手しやすい傾向があるからである。

40

【0007】

上記の種類のアバのまた別の欠点は、パイロットドリルビットの挿抜では、使用者が手で位置決めねじを係合せなければならぬ場合が多いことである。この問題に対処するために、道具を必要とせずに固定できるように構成されたシャンクを有する、対応する独自のパイロットドリルビットを固定する独自開発のアバが考案された。しかしながら、これらのアバは、特定の製造者の独自開発のパイロットドリルビットしか固定できず

50

、独自開発のパイロットドリルビットの交換が必要になっても入手できないとき、あるいは独自開発のパイロットドリルビットで所望の大きさおよび/または穴あけ態様のものが入手できないときでもすぐに入手でき、容易に手に入る標準的なパイロットドリルビットを固定できないため、その用途は大幅に制限されている。さらに、このような独自技術によるアーバとパイロットドリルビットシステムは、アーバ内にビットを十分に固定できないことがあり、および/または、特に高速回転速度での使用中にビットが緩み、軸が傾斜するぐらつきが発生することがある。軸が傾斜するぐらつきはパイロットドリルビットの望ましくない振動の原因となり、それによってビットの穴あけ寿命が短縮され、および/または使用中の精度が容認できない程度まで低下する可能性がある。

【0008】

したがって、本発明の目的は、上記のような先行技術の欠点および/または不利点の1つまたは複数を克服することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一の態様によれば、本発明は、クイックチェンジ式ホールカッタに連結可能であり、また本発明のいくつかの実施形態においては、標準型ホールカッタにも連結可能なアーバに関する。ホールカッタは、第一の穴が画成される端部と、第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部を有する。アーバは、停止面と停止面から軸方向に延び、ホールカッタの第一の穴の中に係合可能なホールカッタ連結部とを有するアーバ本体を備える。ドライブピン部材には第二の穴が画成され、第二の穴はその内部でアーバ本体を受け、ドライブピン部材は、アーバ本体とドライブピン部材の相対的軸運動は可能であるが、相対的回転運動は阻止されるように構成される。ドライブピン部材はさらに、第一の表面と、第二の穴に関して半径方向に離間され、第一の表面から軸方向に延びる少なくとも1つのドライブピンを備える。連結部は、ホールカッタの第一の穴の中で受けられて、第一の係合位置を規定することが可能である。アーバ本体および/またはホールカッタは、第一の係合位置と、ホールカッタをアーバ本体に固定する第二の係合位置の間で相互に関して移動可能である。第二の係合位置では、(i)少なくとも1つのドライブピンはこれに対応するホールカッタの少なくとも1つのドライブピン凹部と略位置整合し、(ii)ドライブピン部材は、ホールカッタに関して軸方向に離れている積放位置と、対応するホールカッタのドライブピン凹部の中に少なくとも1つのドライブピンが受けられ、ドライブピン部材の第一の表面がホールカッタの端部に接触する係合位置との間で、アーバ本体に関して軸方向に移動可能である。

【0010】

好ましくは、第二の係合位置において、ホールカッタの端部は、アーバ本体の停止面と接触している。本発明のいくつかの実施形態において、アーバ本体および/またはホールカッタは、第一と第二の係合位置の間で、相互に関して回転可能である。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体の連結部には第一のねじ山が画成され、ホールカッタの第一の穴には第一のねじ山と螺合する第二のねじ山が画成されており、これによって第二の係合位置においてホールカッタがアーバ本体にしっかりと固定される。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体の連結部のねじ山は、(i)第二の係合位置において、少なくとも1つのドライブピンをホールカッタの対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、かつ(ii)第二の係合位置において、ホールカッタの端部をアーバ本体の停止面と接触させるように構成されている。いくつかのこのような実施形態において、第一と第二のねじ山により、その間に軸方向のすきまが画定され、ホールカッタの端部が第一の係合位置と第二の係合位置のどちらにおいても、アーバ本体の停止面と略接触するようになっている。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体および/またはホールカッタは、第一と第二の係合位置の間で相互に関して回転可能であり、第一と第二の係合位置の間の角度の大きさは約10°から約180°の範囲内である。

【0011】

本発明のいくつかの実施形態において、クイックチェンジ式ホールカッタの第一の穴に

10

20

30

40

50

は、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成された複数の相対的凹部が画成され、アーバ本体の連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成された複数の相対的凹部が画成される。第一の係合位置において、連結部の突出部は第一の穴の凹部の中に受けられ、第一の穴の突出部は連結部の凹部の中に受けられる。第二の係合位置において、連結部の突出部は第一の穴の突出部と係合する。いくつかのこのような実施形態において、連結部の突出部には第一のねじ山が画成され、第一の穴の突出部には第二のねじ山が画成され、第一と第二のねじ山は、第二の係合位置において螺合する。いくつかの実施形態において、ある角度範囲にわたる突出部の少なくとも1つの角度の大きさは、それぞれの第一の穴と連結部の少なくとも1つの他の、ある角度範囲にわたる突出部より大きい、または小さく、それによって、連結部は第一の係合位置においてのみ、第一の穴の中に受けられる。

10

【0012】

本発明のいくつかの実施形態はさらに、ドライブピン部材に連結されたカラーを備え、カラーが第一の位置と第二の位置の間で移動すると、略同時にドライブピン部材は係合位置から釈放位置に移動する。好ましくは、カラーは略ディアボロ形を画定する。この特徴の1つの利点は、それによって、カラーを移動させてホールカッタを着脱するのに、使用者はたとえば片手の人差し指と親指でカラーの中央部を持つことができるため、使用中の取扱が容易になることである。

【0013】

本発明のいくつかの実施形態において、カラーとアーバ本体の間の界面により、軸方向に長い軸受面が規定される。この特徴の1つの利点は、それによって、カラーとドライブピン部材と、アーバ本体との間の不要な遊びまたは動きが減少または防止されることである。

20

【0014】

本発明のいくつかの実施形態は、通常はドライブピン部材を釈放位置から係合位置への方向に付勢する付勢部材、たとえばコイルばねをさらに備える。好ましくは、付勢部材は、ホールカッタを第二の係合位置に移動させると、自動的にドライブピン部材を係合位置へと押し出す。この特徴の1つの利点は、それによって、片手でホールカッタをアーバに取り付けることが容易となり、あるいはホールカッタのアーバとの迅速な着脱が容易となる。

30

【0015】

本発明の他の態様によれば、アーバ本体にはさらに、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるように構成されたパイロットビット穴が画成される。いくつかのこのような実施形態において、アーバはさらに、(i)パイロットビット穴に向かって半径方向に内側に付勢され、パイロットビット穴の中で受けられるクイックチェンジ式パイロットビットと係合するパイロットピンと、(ii)パイロットビット穴の中へと移動可能で、パイロットビット穴の中で受けられる標準型パイロットビットと係合可能なファスナを備える。

【0016】

いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体にはさらに、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるパイロットビット穴がさらに画成され、アーバはさらにパイロットビット機構を備え、パイロットビット機構は、(i)パイロットビット機構がクイックチェンジ式パイロットビットと係合し、アーバ本体に関するビットの運動を防止する第一の状態と、(ii)パイロットビット機構が標準型パイロットビットと係合して、アーバ本体に関するビットの運動を防止する第二の状態と、(iii)パイロットビット機構がクイックチェンジ式パイロットビットまたは標準型パイロットビットの各々を釈放し、アーバ本体に関する各ビットの運動を可能にする第三の状態を規定する。

40

【0017】

他の態様によれば、本発明は、第一の穴が画成される端部と、第一の穴に関して半径方

50

向に離間された少なくとも1つの凹部を有するクイックチェンジ式ホールカッタに連結可能なアーバに関する。アーバは、電動工具をホールカッタに駆動的に連結する第一の手段を備える。第一の手段は停止面を有し、アーバの第二の手段は停止面に関して軸方向に延び、ホールカッタの第一の穴と釈放可能に係合して、第一の係合位置を規定する。第三の手段が設けられ、その中に第一の手段を受け、第一の手段と第三の手段の相対的軸運動を可能にするが、相対的回転運動を防止する。第三の手段は、第一の表面と、第一の表面から軸方向に延び、ホールカッタの少なくとも1つの凹部の中で受けられ、ホールカッタを回転可能に駆動する、少なくとも1つの第四の手段を備える。第五の手段が設けられ、第一の手段とホールカッタのうちの少なくとも一方を第一の係合位置と第二の係合位置の間で他方に関して回転運動させて、ホールカッタを第一の手段に固定し、(i)第二の係合位置において、少なくとも1つの第四の手段をホールカッタの少なくとも1つの対応する凹部と略位置整合させて、それによって、第二の係合位置において、ホールカッタに関して軸方向に離間される釈放位置と、少なくとも1つの第四の手段がホールカッタの対応する凹部の中で受けられる係合位置との間での、第一の手段に関する第三の手段の軸方向の移動を可能にし、(ii)第二の係合位置において、第三の手段の第一の表面をホールカッタの停止面と略接触させる。

10

【0018】

別の態様によれば、本発明は、アーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタに関する。アーバは、少なくとも1つの雄ねじ山部を画定するねじ山付端部と、ねじ山付端部に隣接させて配置された停止面と、その上に少なくとも1つのドライブピンを有し、ホールカッタと係合するドライブピンとの係合位置とドライブピンがホールカッタから釈放される釈放位置との間で、アーバに関して軸方向に移動可能なドライブピン部材とを備える。クイックチェンジ式ホールカッタは、ブレード本体と、複数の切削歯により画成される刃先を有するブレードを備える。ホールカッタの端部は、ブレード本体にしっかりと固定されており、周辺部に少なくとも1つの雌ねじ山部を有する略中心穴と、中心穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部が画成される。雌ねじ山部は、アーバの雄ねじ山部と協働し、(i)リード部の雄ねじと雌ネジが相互に係合または略係合し、相互に関する第一の軸方向のすきまを画定する第一の係合位置と、(ii)第一の係合位置に関して角度離間された第二の係合位置を画定する。第二の係合位置において、雄ねじと雌ねじは相互に係合し、第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定し、端部はアーバの停止面と係合または略係合し、ドライブピン凹部は、アーバのそれぞれのドライブピンと位置整合し、ドライブピン部材が係合位置にある状態で、ドライブピンを受ける。

20

30

【0019】

好ましくは、第二の係合位置において、ホールカッタの端部はアーバ本体の停止面と接触している。本発明のいくつかの実施形態において、雌ねじ山部は、雄ねじ山部に関して軸方向のすきまを画定し、これによってホールカッタの端部は、第一の係合位置と第二の係合位置の両方において、アーバ本体の停止面と略接触することが可能となる。いくつかの実施形態において、アーバ本体の連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の相対的凹部が画成され、クイックチェンジ式ホールカッタの中心穴には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の相対的凹部が画成される。第一の係合位置において、アーバの連結部の突出部は中心穴の凹部の中で受けられ、中心穴の突出部はアーバ連結部の凹部の中で受けられる。第二の係合位置において、アーバ連結部の突出部は、中心穴の突出部と係合する。

40

【0020】

他の態様によれば、本発明は、アーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタに関する。アーバは、少なくとも1つの雄ねじ山部を画定するねじ山付端部と、ねじ山付端部に隣接させて配置された停止面と、その上に少なくとも1つのドライブピンを有し、ホールカッタと係合するドライブピンとの係合位置とドライブピンがホールカッタから釈放される釈放位置との間で、アーバに関して軸方向に移動可能なドライブピン部材とを備え

50

る。クイックチェンジ式ホールカッタは、穴を切削するための第一の手段と、第一の手段をアーバに釈放可能に連結する第二の手段を備える。第二の手段は第三の手段を有し、第三の手段は、第一の係合位置においてアーバの端部と係合し、その間に第一の軸方向のすきまを画定して、ホールカッタおよび/またはアーバの、第一の係合位置と第一の係合位置に関して斜めに離間された第二の係合位置の間の相互に関する相対的回転運動を可能にし、またその間に、第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定して、第二の手段をアーバの停止面と係合または略係合させる。ホールカッタの第四の手段は、第二の係合位置においてアーバのドライブピンと位置整合して、ドライブピン部材が第二の係合位置に位置付けられた状態で、ドライブピンを受ける。

【0021】

10

別の態様によれば、本発明は以下のステップを含む方法に関する。

(i) クイックチェンジ式ホールカッタに連結可能な連結部を有するアーバを提供するステップであって、ホールカッタは、第一の穴と、第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部が画成される端部を有し、アーバは、相互に関して軸方向に移動可能であるが、回転方向には移動せず、その間に延びる少なくとも1つのドライブピン部材とを有するようなステップと、

(ii) アーバ本体の連結部をホールカッタの第一の穴の中に挿入して、第一の係合位置を規定するステップと、

(iii) アーバ本体および/またはホールカッタを、第一の係合位置と第二の係合位置との間で相互に関して移動させ、それによって、ホールカッタをアーバ本体に固定するステップと、

20

(iv) アーバ本体および/またはホールカッタを相互に関して移動させ、第二の係合位置にしたところで、(i) 第二の係合位置において、少なくとも1つのドライブピンをホールカッタの少なくとも1つの対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、その後、ホールカッタに関して軸方向に離間された釈放位置と、少なくとも1つのドライブピンがホールカッタの対応するドライブピン凹部の中で軸方向に受けられる係合位置との間で、アーバ本体に関してドライブピン部材を移動させるか、あるいは軸方向に移動できるようにし、その後、ドライブピン部材をホールカッタの端部と略接触させるステップ。

【0022】

本発明のいくつかの実施形態において、方法はさらに、

30

(i) その周辺に沿って、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の凹部が画成される第一の穴を有するクイックチェンジ式ホールカッタを提供するステップと、

(ii) ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成される複数の凹部が画成される連結部を有するアーバを提供するステップと、

(iii) 第一の係合位置において、連結部の少なくとも1つの突出部と第一の穴の突出部を他方の凹部の中に挿入するステップと、

(iv) ホールカッタとアーバ本体のうちの少なくとも一方を、相互に関して、第一の係合位置から第二の係合位置へと回転させ、次に、連結部の突出部と第一の穴の突出部の少なくとも一方を他方に係合させるステップと、

40

【0023】

本発明のいくつかの実施形態はさらに、通常は釈放位置から係合位置の方向にドライブピン部材を付勢するステップと、ホールカッタを第一の係合位置から第二の係合位置へと移動させたところで、自動的にドライブピン部材を係合位置へと付勢し、それにより、ドライブピンを、対応するドライブピン凹部の中に駆動し、ホールカッタをアーバに装着するステップを含む。

【0024】

また別の態様によれば、本発明は、ねじ穴が画成された外面と、ねじ穴に関して半径方向に離間されたドライブ部材穴を有するホールカッタのためのアーバに関する。アーバは

50

さらに、一端にドライブシャフトと、ドライブシャフトに関して反対の端にホールカッタのねじ穴と係合可能なねじ山部と、ドライブシャフトとねじ山部との間に配置された軸方向に延びる内側軸受面とを有する、軸方向に長いアーバ本体を有する。アーバ本体は、軸方向に延びる内側軸受面に沿った第一の幅、たとえば直径を画定する。アーバはさらに、近位端と遠位端を有する、軸方向に長いカラーと、近位端と遠位端の間に軸方向に延び、近位端と遠位端と比較して小さい幅を画定する、手動で係合可能な表面と、カラーの遠位端から軸方向に延びる、角度離間された複数のドライブピン等の駆動部材とをさらに備える。カラーは、アーバ本体にスライド可能に装着され、(i) カラーの遠位端がねじ山部に近接し、駆動部材をホールカッタの駆動部材穴と係合させ、アーバ本体のねじ山部に取り付ける係合位置と、(ii) カラーの遠位端がアーバ本体のねじ山部に関して軸方向に離間される釈放位置との間で移動可能である。カラーは、カラーを係合位置と釈放位置との間で移動させると、アーバの軸方向に延びる内側軸受面とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面を有し、軸方向に延びる内側軸受面は、アーバ本体の第一の幅、たとえば直径の少なくとも約 $1 - 1/4$ 倍の長さを画定する。アーバはさらに、カラーに装着され、(i) カラーを係合位置に保持する第一の位置と、(ii) カラーが係合位置から釈放位置へと軸方向に移動することができる第二の位置との間で移動可能である。

10

【0025】

本発明のいくつかの実施形態において、軸方向に延びる軸受面は、アーバ本体の第一の幅、たとえば直径の少なくとも約 $1 - 1/2$ 倍の長さを画定する。

【0026】

いくつかの実施形態において、アーバ本体には、各々に関して角度離間された、軸方向に延びる1対の内側軸受面と、軸方向に延びる内側軸受面の間で、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる1対の内側曲線軸受面が画成される。カラーには、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる1対の軸受面と、軸方向に延びる外側軸受面の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延びる1対の外側軸受面が画成される。カラーを係合位置と釈放位置との間で移動させる際、軸方向に延びる1対の内側軸受面は、軸方向に延びる1対の内側軸受面とスライド可能に係合し、軸方向に延びる1対の内側曲線軸受面は、軸方向に延びる1対の外側曲線軸受面とスライド可能に係合する。好ましくは、軸方向に延びる1対の内側軸受面は略平坦であり、軸方向に延びる1対の外側軸受面は略平坦である。

20

30

【0027】

いくつかのこのような実施形態において、軸方向に延びる各曲線軸受面は、それぞれカラーまたはアーバ本体の直径によって画定される。本発明のいくつかの実施形態において、軸方向に延びる外側軸受面は、軸方向に延びる内側軸受面より短い。いくつかのこのような実施形態において、カラーは、相互に関してカラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる1対の凹面を画定し、各凹面は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面とカラーの近位端の間に延びる。いくつかのこのような実施形態において、カラーはさらに、1対の第一の停止面を画定する。各第一の停止面は、軸方向に延びる凹面と、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の間で形成される。アーバ本体は、1対の第二の停止面を画定し、各第二の停止面は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の近位端に形成され、第一と第二の停止面は釈放位置において相互に係合して、カラーがそれ以上、近位で軸方向に移動するのを防止する。いくつかのこのような実施形態において、第二の停止面は、アーバ本体に形成された各々のリップによって画定され、リップと凹面は、係合位置と釈放位置の間でカラーが移動するとき、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成する。

40

【発明の効果】**【0028】**

本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態の1つの利点は、カラーがアーバ本体の直径の少なくとも約 $1 - 1/4$ 倍の長さの、軸方向に長い軸受面を画定するため、長い軸受面が提供され、ひいては、アーバ本体上のホールカッタの揺れまたはぐらつきが実質的に防止されることである。別の利点は、カラーが、軸方向に延びる手動で係合可能な表面

50

を画定し、片手の1回の動きで、カラーを係合させ、釈放位置と係合位置の間で移動させることが容易になることである。

【0029】

本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態の別の利点は、ホールカッタのアーバとの着脱を比較的迅速に行うことができることである。本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態のまた別の利点は、1つのアーバでクイックチェンジ式および標準型の両方のホールカッタを受け入れることが可能となる点である。

【0030】

本発明の、および/または現時点で好ましいその実施形態の上記以外の目的、利点、特徴は、現時点で好ましい実施形態についての以下の詳細な説明と添付の図面を参照することによって、容易に明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の1つの実施形態によるホールソーのためのアーバの斜視図である。

【図2】図1のアーバの上面図である。

【図3】図1のアーバの断面図である。

【図4】第一の、すなわちクイックチェンジ式パイロットビット状態にあるアーバのパイロットビット機構をさらに示す、図1のアーバの断面図である。

【図5】図1のアーバのアーバ本体の斜視図である。

【図6】図5のアーバ本体の断面図である。

【図7】図5のアーバ本体の前方端面図である。

【図8】図1のアーバのパイロットピンの斜視図である。

【図9】図8のパイロットピンの上面図である。

【図10】本発明のクイックチェンジ式ホールソーの端板の斜視図である。

【図11】ホールソー穴をアーバ本体の端部と位置整合させるステップを示し、明瞭を期すためにホールソーの部品が取り除かれた、図1のアーバの斜視図である。

【図12】位置整合されたホールソー穴を移動させてアーバ本体の端部と係合させるステップを示す、図11のアーバの斜視図である。

【図13】ホールソーを回転させて、アーバの端部と完全に係合させるステップを示す、図12のアーバの斜視図である。

【図14】第一の位置と第二の位置の間のドライブピンプレートの、ドライブピンがホールソーの対応するドライブピン穴と係合し、釈放する動きを示す、図13のアーバの断面図であり、(A)はドライブピンプレートが第一の位置である状態を示し、(B)は、ドライブピンプレートが第二の位置である状態を示す。

【図15】ホールソーキャップと係合したドライブピンプレートを示す、図13のアーバの斜視図である。

【図16】第二の、すなわち標準型パイロットビット状態にあるパイロットビット機構を示す、図1のアーバの断面図である。

【図17】パイロットビット機構が第三の、すなわちその中に挿入されているパイロットビットと釈放されたニュートラル状態にあることを示す、図1のアーバの断面図である。

【図18】クイックチェンジ式パイロットビットの斜視図である。

【図19】標準型パイロットビットの斜視図である。

【図20】アーバ本体に回転可能に取り付けられ、使用中にドライブピンプレートの軸方向の位置を固定するためのナットを備える本発明のアーバの別の実施形態を示す図である。

【図21】図20のアーバの斜視図である。

【図22】比較的小型のホールカッタを本発明のアーバに連結するためのアダプタの斜視図である。

【図23】図22のアダプタの断面図である。

【図24】ドライブピンプレートが係合位置と釈放位置との間で手動で移動され(ばねで

10

20

30

40

50

付勢されない)、ドライブピンプレートに係合位置に釈放可能に固定するためのボール止め機構を備える、本発明のアーバの別の実施形態の側方立面図である。

【図25】図24のアーバの分解斜視図である。

【図26】図24のアーバの上面図である。

【図27】図26のアーバの断面図である。

【図28】標準型ホールカッタのねじ山形状を実線で示し、本発明の現時点で好ましい実施形態による、カスタムホールカッタのねじ山形状を破線で示した図式的な図である。

【図29】アーバ本体の対応する軸方向に長い軸受面とスライド可能に係合する軸方向に長い軸受面を画定する軸方向に長いカラーを備えるアーバの別の実施形態の側方立面図である。

【図30】図29のアーバの上面図である。

【図31】図30の線A-Aに沿った断面図である。

【図32】図30の線B-Bに沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

図1-4において、本発明を実施するアーバが概して参照番号10で示されている。アーバ10は、ホールカッタ、たとえばホールソーおよびシートメタルホールカッタ等とともに使用できる。「ホールカッタ」という用語は、本明細書において、ホールソー、シートメタルホールカッタ等、被加工物に穴をあけるためのさまざまな種類の切削工具のいずれを指してもよい。「アーバ」という用語は、本明細書において、ドリル等の電動工具の上にホールカッタ等の回転工具を支持するためのさまざまな器具のいずれを指してもよく、さらに、これに限定されないが、マンドレルも含まれる。たとえば、図4, 10に示されるように、一般的なクイックチェンジ式ホールカッタ12は端板14を有し、端板14には、その中央部を貫通するホールカッタ穴16と、穴16に関して半径方向に離間される少なくとも1つのドライブピン穴18が画成される。図の実施形態では、穴16に関して半径方向に離間され、相互に約180°、角度離間された2つのドライブピン穴18がある。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、いくつかのドライブピン穴を、さまざまな種類の形状および/または配置のいずれによって提供してもよい。図4に示されるクイックチェンジ式ホールカッタ12においては、図示しないが、ブレード13が端板14から軸方向に延び、ブレード13には複数の切削歯15が画成され、切削歯15は、アーバ10とホールカッタ12を回転可能に駆動し、回転可能に駆動された切削歯15を被加工物の中へと移動させることによって被加工物に穴をあける。以下に説明するように、クイックチェンジ式ホールカッタにおいて、穴16には、アーバ10の連結端部22と螺合するために、相互に関して角度離間された複数の隆起したねじ山部17と、ねじ山部17の間に配置された複数の凹んだねじ山の無い部分19が画成される。

【0033】

上記に対し、標準型ホールカッタまたはホールソーでは、ホールカッタの端板またはキャップの中心穴には、穴の周辺にわたる、連続する、または略連続するねじ山が画成される。このような標準型ホールカッタはASME B94.54-1999規格に適合し、このASME規格にしたがって、以下のようにホールソーの外径に応じて標準的ねじ山形状を画定する。すなわち、外径が9/16インチから1-3/16インチのホールソーの場合、標準的ねじ山形状は1/2-20UNF-2Bねじ、外径が1-1/4インチから6インチのホールソーの場合、標準的ねじ山形状は5/8-18UNF-2Bねじである。したがって、「標準型」ホールカッタという用語は、本明細書において、上記のようなねじ穴を有するホールカッタを意味し、「クイックチェンジ式」ホールカッタという用語は、本明細書において、上記のような従来のねじ穴がなく、ホールカッタをアーバに迅速に装着するのを促進する1つまたは複数の特徴、たとえば複数の隆起した係合部とその間に配置された複数の凹部を有する、以下に説明するホールカッタを意味する。

【0034】

10

20

30

40

50

図5-7に最もよく示されているように、アーバ10は、クイックチェンジ式パイロットビット64(図18)または標準型パイロットビット66(図19)のようなパイロットビットを受けるための、軸方向に延びるパイロットビット穴29を画定する、軸方向に延びるアーバ本体20を備える。標準型パイロットビットは、工具を用いずにビットをアーバに装着できるようにする特徴を有していないパイロットビットである。アーバ本体20は、停止面28が画成された本体部26と、停止面28から軸方向に延び、端面33を画定する端部22を有する。以下に説明するように、端部22は、ホールカット穴16(図4)の内部に係合可能であり、アーバ本体をホールカットに固定する。図の実施形態において、以下に説明するように、端部22はホールカット穴16と螺合する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、現在公知の、または今後公知となる、多数の他の連結機構や特徴も同様に利用できる。図5-7に示されるように、アーバの本体部26は、「2つのD」の断面形状を画定する(すなわち、対向する1対の略平坦な側面があり、その間に対向する1対の略曲線の側面が延びる)が、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、この構成は例にすぎず、現在公知の、または今後公知となる多数の他の形状および/または構成も同様に使用できる。ドライブシャंक24が、アーバ本体20の上の端部22の反対側に形成される。図の実施形態において、ドライブシャंक24は、当業界の熟練者の間で公知の種類の着脱式シャंकである。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、シャंक24は、シャंक24の機能を果たすものとして現在公知の、または今後公知となる、他のさまざまなシャंकまたはその他の構造のいずれの形態でもよい。

10

20

【0035】

図1-4, 11-12に一般的に示されているように、アーバ10はさらに、貫通する穴32を画定するドライブピンプレートまたは部材30を備える。穴32は、アーバ本体20を受け、アーバ本体の本体部26と係合して、ドライブピンプレート30がアーバ本体に関して回転しないようにするが、ホールカット12と係合する第一の位置(図14A)と、ホールカット12から釈放される第二の位置(図14B)の間で、アーバ本体20の上で軸方向に移動可能であるように構成されている。図2に最もよく示されているように、穴32は「2つのD」の形状を画定し、アーバ本体20の本体部26と噛み合って係合するが、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、この構成は一例にすぎず、現在公知の、または今後公知となる多数の他の形状および/または構成も同様に使用できる。ドライブピンプレート30はさらに、第一の、すなわちホールカット軸受面34と、図の実施形態においてはドライブピン36である複数の保持部材を備える。ドライブピン36は、第一の表面34から軸方向に延び、相互に関して角度離間され、穴32に関して半径方向に離間される。各ドライブピン36は、ドライブピンプレート30が、ホールカットと係合する第一の(係合)位置(図4、14A)にある時にはホールカット12の、対応するドライブピン穴18の中で受けられ、ドライブピンプレートがホールカットから釈放された第二の(釈放)位置(図14B)にある時には、それぞれのドライブピン穴18から変位されている。図の実施形態において、ドライブピンプレート30は、直径方向に対向する2つのドライブピン36を有する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ドライブピンプレート30は、さまざまな構成のいずれでもよく、対応するドライブピン穴18またはホールカットのその他の凹部と係合する、さまざまな構成のいずれによる、いくつのドライブピン36を有していてもよい。

30

40

【0036】

図3, 4に示されるように、付勢部材38はドライブピンプレート30を、第二の釈放位置から第一の係合位置に向かう方向に付勢する。詳しくは後述するように、付勢部材38は通常、ドライブピン36と対応するドライブピン穴18が位置整合されると、ドライブピンプレート30を第一の係合位置へと付勢して、ドライブピンプレート30がホールカット12の端板14と接触し、ホールカットを、使用中のぐらつきと不要な振動を略防止するような方法で支持する。この特徴の1つの利点は、片手でホールカットをアーバに

50

装着しやすくなり、あるいはホールカッタのアーバとの迅速な着脱が容易になることである。

【0037】

好ましくは、アーバ10は、クイックチェンジ式ホールカッタと標準型ホールカッタの両方を受けて、装着するようになされている。しかしながら、本発明とその態様は、クイックチェンジ式ホールカッタだけを装着するようになされたアーバとして実施してもよい。標準型ホールカッタ（図示せず）の場合、ホールカッタの端板のねじ穴（ホールソーの外径に応じて、たとえば1/2 - 20 UNF - 2Bねじまたは5/8 - 18 UNF - 2Bねじのいずれかを画定する）は、アーバ本体20の端部22と螺合して、アーバ本体をこれに固定する。これに対して、クイックチェンジ式ホールカッタ12の場合、図10に一般的に示されるように、端板14の穴16には、穴の円周に沿って相互に角度離間された複数の曲線状の突出部17と、その間に配置された複数の曲線状の凹部19が画成される。曲線状の突出部17は、アーバ本体20の端部22に形成された、対応する雄ねじと螺合する雌ねじを画定する。より具体的には、図5, 7に示されるように、アーバ本体20の端部22には、半径方向に外に向かって突出し、端部22の周辺で相互に関して角度離間され、斜めに延長する、複数の曲線状のアーバ突出部23と、その間に配置された、斜めに延長する複数の凹部または平坦部25が画成される。図の実施形態において、アーバ本体20の突出部23の1つまたは複数とこれに対応するホールカッタ12の突出部17は、他の突出部より角度が大きい、または小さく、クイックチェンジ式ホールカッタは第一の係合位置でしかアーバ本体20の端部22の中に嵌合することができず、その第一の係合位置において、第一の係合位置から第二の係合位置に移動する間に、リード部の雄ねじと雌ねじは適正に係合できるようになっている。より具体的には、図7に一般的に示されるように、図の左側にあるアーバ本体20の端部22の第一の突出部23は、図の右側にある反対側の第二の突出部23より角度が大きい。同様に、図10のホールソーキャップ14は、反対側の第二の凹部19より角度の大きい第一の凹部19を有する。したがって、第一の係合位置において、第一の凹部19は第一の突出部23を受け、第二の凹部19は第二の突出部23を受け、この位置でのみ、アーバの端部22がホールカッタの中心穴の中で受けられる。この第一の係合位置において、アーバとホールソーの各々の突出部のリード部のねじ山は、ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方が第一と第二の係合位置の間で相互に関して移動された時に係合する。クイックチェンジ式ホールソーキャップとアーバ本体の各々の対向するねじ山突出部17, 23の角度の大きさが異なることから、アーバ本体の端部22がホールソーキャップの穴16の中で受けられることが可能なのは1箇所だけであり、その位置において、リード部の雄ねじと雌ねじは、ホールカッタおよび/またはアーバ本体が相互に関して第一と第二の係合位置の間で移動すると、係合できる。希望に応じて、または別の態様として、ホールカッタおよび/またはアーバには視覚的マーキングを表示してもよく、これは、第一の係合位置においてホールカッタをアーバに装着することを確実にするために、ホールカッタ穴をアーバの連結部に関して位置整合させるか、またはその他の方法で方向付けるのに使用することができる。

【0038】

図11 - 13に示されるように、ホールカッタ12をアーバ本体20に取り付けるために、アーバ本体20の端部22の突出部23を、ホールカッタ穴16の対応する大きさの凹部19と位置整合させる。次に、ホールカッタ12を、ホールカッタの端板14がアーバ本体20の肩部28に隣接し、略接触し、または接触するまで、アーバ本体20の端部22の上で滑らせ（またはその逆であり）、それによってホールカッタとアーバ本体を大位置の係合位置とする。前述のように、この位置において、アーバ本体のリード部の雄ねじとホールカッタのリード部の雌ねじは、相互に関して少なくとも1回転させることによって、係合させることができる。次に、ホールカッタ12をアーバ本体20に関して、第一の係合位置から第二の係合位置に回転させ（あるいは、アーバ本体をホールカッタに関して回転させるか、またはホールカッタとアーバ本体の両方を反対方向に回転させ）、アーバ本体の端部22の雄ねじ突出部23をホールカッタの対応する雌ねじ突出部と螺合さ

10

20

30

40

50

せ、それによって、ホールカッタをアーバ本体にしっかりと固定する。

【0039】

図の実施形態において、アーバ本体突出部23の雄ねじとホールカッタ突出部17の雌ねじは、ホールカッタおよび/またはアーバ本体が第一の係合位置から第二の係合位置へと回転されると、第二の係合位置において、アーバ本体のドライブピン36とホールカッタのドライブピン穴18が略位置整合し、それによって、ドライブピンがドライブピン穴の中で軸方向に受けられ、その結果、ホールカッタがアーバに固定されるように構成される(または「計測(clock)」される)。さらに、突出部23, 17の雄ねじと雌ねじはそれぞれ、好ましくは、ホールカッタ12および/またはアーバ本体20が第二の係合位置に回転されたときに、端板14がアーバ本体の肩部28と接触するか、略接触し、その後、肩部が使用中にホールカッタと係合して、さらにホールカッタを支持することができるように構成される。図の本発明の実施形態において、それぞれ突出部23, 17の雄ねじと雌ねじの間には、十分な軸方向のすきまがあり、ホールカッタの端板14は、第一の係合位置においてアーバ本体の肩部28と接触または略接触でき、ホールカッタの端板14は、第一と第二の係合位置の間の回転中は肩部28と接触または略接触したままであり、第二の位置において、端板14がアーバ本体の肩部と接触または略接触することができる。第一と第二の係合位置との間の回転中に、ねじ山は、ホールカッタ12を軸方向に内側に向かって肩部28の方向に駆動する傾向があり(またはその逆であり)、したがって、第二の係合位置では、ねじ山間の軸方向のすきまが略排除または排除できる。

10

【0040】

前述のように、本発明の現時点で好ましい実施形態の1つの利点は、アーバのねじ山付端部22が、クイックチェンジ式ホールカッタまたは標準ホールカッタのいずれとも螺合可能であり、アーバ本体20の端部22のねじ突出部23の組み合わせは、前述のように、標準型ホールカッタの雌ねじ(たとえば、ホールソーの外径に応じて、1/2-20UNF-2Bねじまたは5/8-18UNF-2Bねじのいずれか)と係合するための、中断されない連続的なねじパターンを形成することである。したがって、標準型ホールカッタをアーバ本体に取り付けるには、標準型ホールカッタキャップのねじ穴をアーバ本体のねじ山付端部22に嵌め当て、ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方を相互に関して回転させてねじを係合させる。次に、ホールカッタおよび/またはアーバを相互に関して回転させて、さらにねじを係合させると、ホールカッタのエンドキャップが軸方向に移動し、アーバ本体の肩部28と係合する(図7)。この位置において、ドライブピン36が標準型ホールカッタのドライブピン穴と位置整合すれば、ドライブピンプレートを下方に移動させるか、または下方に移動されるようにして、ホールカッタの端板と係合させ、それによって、ドライブピン穴の中でドライブピンが受けられる。ドライブピンとドライブピン穴がこの位置で整合していなければ、ホールソーを回転させて、アーバの肩部28から若干遠ざかるように後退させ、ドライブピン穴とドライブピンを位置整合させる。位置整合したら、ドライブピンプレートを下方に移動させ、または下方に移動されて、ドライブピン穴と係合し、ホールカッタのアーバとの連結が完了する。

20

30

【0041】

本発明の現時点で好ましい実施形態において、第一と第二の係合位置の間のホールカッタ12および/またはアーバ10の相対的回転は、約10度から約180度の範囲内であり、好ましくは約30度から約120度の範囲内であり、最も好ましくは約40度から約100度の範囲内である。図の実施形態において、第一と第二の係合位置の間の相対的回転は約45度である。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、これらの角度範囲と角度は例にすぎず、多くの他の角度および/または角度範囲も同様に利用できる。

40

【0042】

図28に一般的に示されるように、本発明の現時点で好ましい実施形態のアーバとホールカッタはカスタムねじ山形状を画定するもので、このカスタムねじ山形状により、アーバの端部がクイックチェンジ式ホールカッタと標準型ホールカッタの両方に螺合でき、ク

50

イックチェンジ式ホールカッタが第一と第二の係合位置の両方において、アーバの肩部と係合、または略係合することができ、第二の係合位置において、アーバのドライブピンがホールカッタのドライブピン凹部と位置整合する、または略位置整合するようなタイミングとされている(timed)。前述のように、ホールソーの直径が1 - 3 / 16インチまたはそれ以下の標準型ホールカッタでは、1 / 2 - 20 UNF - 2 Bねじが画成され(「小径」ホールカッタ)、ホールソーの直径が1 - 1 / 4インチまたはそれ以上の標準型ホールカッタでは、5 / 8 - 18 UNF - 2 Bねじが画成される(「大径」ホールカッタ)。したがって、本発明の現時点で好ましい実施形態のカスタムねじ山形状は、このような標準ねじ山形状に基づいており、このような標準ねじ山を有するホールカッタにアーバを装着できるようになっている。しかしながら、カスタムねじ山形状にはまた、前述のように、クイックチェンジ式ホールカッタも装着できるように、標準ねじ山形状と異なる点もある。本発明の現時点で好ましい実施形態において、比較的小径のホールカッタについては「1 / 2 - 20カスタムねじ」が画成され、比較的大径のホールカッタについては「5 / 8 - 18カスタムねじ」が画成される。各カスタムねじ山は各標準ねじ山形状と、ねじ山の高さ“H”、ピッチ“P”、ねじ山の角度“ ”は同じであるが、軸方向のすきま“a”、谷底“R”、山頂“C”は異なる。図の実施形態において、カスタムねじ山形状は標準ねじ山形状と次のように異なる。

10

【0043】

【表1】

異なる特徴	標準ねじ山形状	カスタムねじ山形状
谷底(“R”)	0.25P	0.25P + a
山頂(“C”)	0.125P	0.125P - a
軸方向のすきま	指定されないが、無視できる程度または約0	a

20

【0044】

各カスタムねじ山形状の最小すきま“a”は、好ましくは次式で決定される。 $a = (1 / \text{ピッチ}) / 360)^{\circ} D$ (式中、Dは第一と第二の係合位置の間の回転角度である)。たとえば、下表に示すように、ホールカッタのねじ山付突出部17'または「ローブ(Lobe)」が2つの場合、第一と第二の係合位置の間で90°回転し、ホールカッタのローブが3つの場合、第一と第二の係合位置の間で60°回転し、ホールカッタのローブが4つの場合、第一と第二の係合位置の間で45°回転し、等々となる。軸方向の最小すきま“a”は、第二の係合位置においてドライブピンがホールカッタのそれぞれのドライブピン凹部と位置整合または略位置整合し、ドライブピンが係合位置に移動できるようねじ山のタイミングとなるように設定される。下表に、5 / 8 - 18および1 / 2 - 20のカスタムねじ山形状の最小すきま“a”の例を挙げる。

30

【0045】

【表 2】

ローブの数 (または曲線状の ねじ山付突出部)	第一と第二の係合 位置の間の角回転	5/8-18カス タムねじ山形状の 最小概算すきま “a” (インチ)	1/2-20カス タムねじ山形状の 最小概算すきま “a” (インチ)
2個 (正方形/ 長方形)	90°	0.014	0.012
3個 (三角形)	60°	0.009	0.008
4個 (十字)	45°	0.007	0.006
5個 (五角形)	36°	0.006	0.005
6個 (六角形)	30°	0.005	0.004

10

【0046】

当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、上記の最小すきまは例にすぎず、多くのその他のすきまも同様に採用できる。好ましくは、最小すきま“a”は、概ね上記のとおりである。しかしながら、希望に応じて、上記の最小値より大きいすきまであってもよい。本発明のいくつかの実施形態において、すきまは約1から約1 - 1/2 aの範囲内である。たとえば、各最小すきま“a”より大きいすきまの場合、ドライブピンは、ホールカッタが第二の係合位置にあるとき、ドライブピン凹部の中に移動することができる。これに対して、すきまが小さすぎて、ホールカッタが第二の係合位置に移動できず、ドライブピン凹部をドライブピンと位置整合させることができない場合、そのホールカッタはアーバに正しく装着できない。

20

【0047】

図4, 16 - 17に最もよく示されるように、アーバ10はさらに、パイロットビット機構40を有し、その少なくとも一部はアーバ本体20および/またはドライブピンプレート30のハウジングに格納される。パイロットビット機構40は、クイックチェンジ式および標準型パイロットドリルビットの両方(図18 - 19)を略自動的および/または手動で着脱できるように設計されている。図の実施形態において、パイロットビット機構40は、図4に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態と、図16に示される標準型パイロットビット状態と、図17に示されるニュートラル状態を規定する。図4に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態では、パイロットビット機構40がクイックチェンジ式パイロットビット64と係合して、パイロットビットの運動を防止し、またそれ以外では釈放可能にビットをアーバ本体20に固定しており、図16に示される標準型パイロットビット状態では、パイロットビット機構40が標準型パイロットビット66と係合して、パイロットビットの運動を防止し、またそれ以外では釈放可能にビットをアーバ本体20に固定し、図17に示されるニュートラル状態では、パイロットビット機構40は、クイックチェンジ式パイロットビット64または標準型パイロットビット66の各々(パイロットビット穴29に挿入されていたほう)から外れ、ビットの釈放、取り外しおよび/または交換が行われる。以下に説明するように、パイロットビット機構40は、標準型パイロットビット66がパイロットビット穴29に挿入されたときにこれを使用者に知らせる視覚的インディケータを備えていてもよい。

30

40

【0048】

図4, 16 - 17に示すように、パイロットビット機構40は、第一の位置と第二の位置の間で移動可能なパイロットピン41(図8 - 9で別に示される)を備える。第一の位置は、パイロットピンがクイックチェンジ式ビット64(図4)と係合するクイックチェンジ式パイロットビット状態に対応する。第二の位置は、パイロットピンが図17に示されるようにクイックチェンジ式ビットから外れているか、あるいは図16に示されるように、アーバ本体20の中に標準型ビット66を挿入できるように位置づけられる標準型パ

50

イロットビットまたはニュートラル状態のいずれかに対応する。図 18 に示すように、クイックチェンジ式パイロットビット 64 は、少なくとも 1 つのパイロットピン係合造作部 65、たとえば溝、凹部、穴、ノッチ、切欠き、外部突起または突出部と係合する少なくとも 1 つのパイロットピンを確定するシャンクを含む。図の実施形態において、クイックチェンジ式ビット 64 は、パイロットピン 41 と係合するための長方形のノッチを有する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、クイックチェンジ式シャンクは、さまざまな形状のいずれであってもよく、パイロットピンを係合させるものとして現在公知の、または今後公知となるさまざまな構成または特徴のいずれを有していてもよい。図 8 に最もよく示されるように、入手可能なさまざまなクイックチェンジ式パイロットビットシャンクとユニバーサルに係合できるように、パイロットピン 41 は、略丸い先端 42 を有する。図 4, 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 は、パイロットピン 42 を、パイロットビット穴 29 の中で受けられるパイロットビットと係合する第一の位置に付勢させる付勢部材 43、たとえば、コイルばねを備える。

10

20

30

40

50

【0049】

図 4, 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 はさらに、パイロットビット穴 29 の中で受けられたパイロットビットから外れている第一の位置 (図 4) と、パイロットビット穴 29 の中で受けられたクイックチェンジ式パイロットビット 64 または標準型パイロットビット 66 のいずれかと係合する第二の位置との間で移動可能なファスナ 48 を備える。図の実施形態において、ファスナ 48 は位置決めねじである。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ファスナは、挿入されたパイロットビットを釈放可能に固定するものとして現在公知の、あるいは今後公知となる他のさまざまなファスナのいずれであってもよい。

【0050】

パイロットビット機構 40 はさらに、ドライブピンプレート 30 に画成されたボール受け穴 39 の中に少なくとも部分的に配置されるシャープピンまたはボール 46 を備える。ボール 46 は、図 4, 16 に示されるように、パイロットビット機構 40 がクイックチェンジ式パイロットビット状態または標準型パイロットビット状態にあるときにボール 46 がボール受け穴 39 から外側に突出する第一の位置と、図 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 がニュートラル位置にあるときにボール 46 がボール受け穴 39 の中に実質的に保持される第二の位置との間で移動可能である。付勢部材 47 は、ボール 46 を第一の位置へと付勢する。図の実施形態において、付勢部材 38, 43, 47 はコイルばねであるが、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、付勢部材は現在公知の、あるいは今後公知となる、他のさまざまな付勢部材、たとえば異なる種類のばねその他の構成要素のいずれの形態であってもよい。

【0051】

同様に図 4, 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 は、パイロットビット機構の状態に応じて、その中にパイロットピン 41 および / またはボール 46 を受けるための穴 45 が画成されたシャーププレート 44 をさらに備える。シャーププレート 44 は、図 4 に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態に対応する第一の位置と、図 16 - 17 に示されるパイロットビット機構 40 の標準型パイロットビットおよびニュートラル状態に対応する第二の位置の間で移動可能である。

【0052】

シャープピン 41、シャーププレート 44、ボール 46、ドライブピンプレート 30 およびパイロットビット (クイックチェンジ式ビット 64 または標準型ビット 66) の間の相互作用により、パイロットビット機構の 3 つの状態が規定される。上記以外のアーバ 10 の構成要素もまた、パイロットビット機構の状態の特定において何らかの役割を果たすかもしれないが、上記の構成要素に注目する。図 17 を見ると、パイロットビット機構 40 のニュートラル状態が示されている。パイロットビット機構 40 はニュートラル状態から、使用されているパイロットビットの種類に応じて、クイックチェンジ式パイロットビット

状態（図４）または標準型パイロットビット状態（図１６）のいずれかに移動することができる。前述のように、パイロットビット機構４０は、ニュートラル状態ではパイロットビットを釈放しており、したがって、どの種類のパイロットビットでも着脱可能な状態にある。ニュートラル状態において、ドライブピンプレート３０は、それぞれ第二、すなわち釈放位置（図１４Ｂ，１７）にある。この位置では、パイロットピン穴３１、シャーププレート穴４５およびボール受け穴３９は略位置整合しており、それによってパイロットピン４１とボール４６は、パイロットビット穴２９に挿入されているパイロットビットの種類に応じて、それぞれの第一と第二の位置の間で自由に移動できる。

【００５３】

クイックチェンジ式パイロットビット６４がパイロットビット穴２９に挿入され、ドライブピンプレート３０がその第二の、すなわち釈放位置にあるとき（図１７）、パイロットビット機構４０は、ニュートラル状態から、クイックチェンジ式パイロットビット６４と係合するクイックチェンジ式パイロットビット状態へと変化するように位置付けられる。図４に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態において、パイロットピン４１は、関連する付勢部材４３によって内側に付勢されて、クイックチェンジ式パイロットビット６４の凹部６５の中に入り、ビット６４を固定する。したがって、ボール４６は関連する付勢部材４７によって内側に向かって付勢されてシャーププレート穴４５の中に入るため、ボール４６がシャーププレート４４と係合する。ボール４６がシャーププレート４４と係合している状態で、シャーププレート４４の位置はドライブピンプレート３０に関して固定されるため、ドライブピンプレート３０がその第一と第二の位置の間で移動することによって、シャーププレート４４はその第一と第二の位置の間で移動する。ニュートラル状態からクイックチェンジ式パイロットビット状態に入るためには、ドライブピンプレート３０をその第二の位置（図１４Ｂ，１７）からその第一の位置（図４，１４Ａ）に移動しなければならず、これによってシャーププレート４４はその第二の位置（図１７）からその第一の位置（図４）に移動される。シャーププレート４４は、その第一の位置において、パイロットピン４１が外側に移動するのを防止し、その結果、パイロットピン４１がクイックチェンジ式パイロットビット６４と釈放可能に係合するようロックされ、ビットがパイロットビット穴２９の中に固定される。

【００５４】

標準型パイロットビット６６がパイロットビット穴２９に挿入され、ドライブピンプレート３０がその第二の位置（図１７）にあると、パイロットビット機構４０は、ニュートラル状態から標準型パイロットビット状態へと変化し、標準型パイロットビット６６と係合するように位置付けられる。図１６に示される標準型パイロットビット状態では、パイロットビット穴２９に挿入された標準型パイロットビット６６がパイロットピン４１をその第二の位置に保持し、パイロットピン４１の一部シャーププレート穴４５の中に収まる。この位置において、パイロットピン４１はシャーププレート４４と係合し、シャーププレート４４の軸方向の位置がアーバ本体２０に関して固定される。ニュートラル状態から標準型パイロットビット状態にするためには、ドライブピンプレート３０をその第二の位置（図１４Ｂ，１７）からその第一の位置（図１４Ａ，１６）に移動させなければならない。しかしながら、クイックチェンジ式パイロットビット状態と異なり、シャーププレート４４はドライブピンプレート３０が移動してもその第二の位置からその第一の位置に移動せず、シャーププレート４４はパイロットピン４１と係合しているため、その第二の位置に留まる。標準型パイロットビット状態において、ボール４６は、シャーププレート４４の外表面と接触するように付勢され、これもまた、シャーププレート４４が移動して第二の位置から出るのを防止する。標準型パイロットビット６６を十分に固定するために、ファスナ４８が移動してパイロットビット６６と係合して、ビットをビット穴２９の中に固定し、その結果、パイロットピン４１、シャーププレート４４およびボール４６が上述のような標準型パイロットビット状態（図１６）に関連するそれぞれの位置に保持される。１つの実施形態において、標準型パイロットビット状態で、シャーププレート４４の端は、目に見えるように外側に突出し、標準型パイロットビットが使用されていることを視覚的に示し、ファス

ナ 48 を手で係合させて標準型パイロットビットをしっかりと固定するように使用者に伝える機能を果たす。

【 0055 】

図 1, 3, 12 に示すように、アーバ 10 はカラー 50 をさらに備える。カラー 50 には、周辺の、軸方向に延びる側壁 52 と、側壁 52 の内側に形成された穴 53 と、穴の内側端部に形成された、ドライブピンプレート 30 を受けて、そこにしっかりと固定または連結する拡張凹部 55 が画成される。カラー 50 は、ドライブピンプレート 30 の係合位置と釈放位置にそれぞれ対応する第一の位置と第二の位置の間で移動可能であり、カラーが第一の位置から第二の位置に移動すると、略同時にドライブピンプレート 30 を係合位置から釈放位置に移動させる。カラー 50 の内側の穴 53 とアーバ本体 20 の本体部 26 とが環状の軸方向に延びるコンパートメント 56 を画定し、このコンパートメントが第一の付勢部材 38 を受け、支持し、この付勢部材 38 は、図の実施形態においてコイルばねであり、ドライブピンプレート（とカラー）を係合位置に向けて付勢する。

10

【 0056 】

図 12 に最もよく示されているように、図の実施形態において、カラーは、糸巻き様またはディアボロ形の長い部材である。より具体的には、カラー 50 は、第一の、横方向に延びる直径 D1 と外面 67 を画定する上（遠位）部 57 と、第二の横方向に延びる直径 D2 と外面 68 を画定する中央部 68 と、第三の、横方向に延びる直径 D3 と外面 69 を画定する下（近位）部 59 を画定する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、カラー 50 は、現在公知の、または今後公知となるさまざまな形状と構成のいずれであってもよく、したがって、図に示された糸巻き様またはディアボロ形に限定されない。図の実施形態において、第一の横方向に延びる直径 D1 は、第三の横方向に延びる直径 D3 と略同じであり、第二の横方向に延びる直径 D2 は、第一と第三の横方向に延びる直径より小さく、したがって糸巻き様またはディアボロ形を形成する。この形状の利点は、使用者がカラー 50 をホールカッタ 12 と着脱する際に、たとえば片手の人差し指と親指でカラー 50 の中央部 58 を持つことができるために、使用中の取扱が容易になる、改良された手動係合可能な表面が提供されることである。上部および下部の横方向に延びる直径は図の実施形態においては略同じであるが、実施形態によっては、横方向に延びる直径は異なってもよいが、これらの直径を中央部の横方向に延びる直径より大きいままであることが好ましい点に注意するべきである。

20

30

【 0057 】

本発明の 1 つの実施形態において、カラー 50 の軸方向の長さは、約 1 / 2 インチから約 1 - 3 / 8 インチの間であり、一例としての実施形態において、カラー 50 の軸方向の長さは約 1 - 1 / 5 インチである。さらに、本発明の 1 つの実施形態において、カラーの上部の軸方向の長さは約 1 / 6 インチから約 1 / 2 インチの間であり、カラーの中央部の軸方向の長さは約 1 / 4 インチから約 3 / 4 インチの間であり、カラーの下部の軸方向の長さは約 1 / 6 インチから約 1 / 2 インチである。一例としての実施形態において、上部の軸方向の長さは約 1 / 3 インチであり、中央部の軸方向の長さは約 2 / 5 インチであり、下部の軸方向の長さは約 1 / 5 インチである。

【 0058 】

図の実施形態において、それぞれの上部、中央部、下部 57, 58, 59 の外面 67, 68, 69 は略平坦で、アーバ本体 20 の中央縦軸に略平行である点に注意するべきである。さらに、カラー 50 の上部と下部は中央部に直接接触せず、中間部 71, 73 が上部 57 と中央部 58 の間および下部 59 と中央部 58 の間にそれぞれ存在する点に注意するべきである。中間部 71, 73 は表面 75, 77 を画定し、これはアーバ本体の中心縦軸に向かって傾斜しており、すなわち表面 75, 77 はカラーの上部および下部 57, 59 からカラーの中央部 58 に向かって傾斜する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書中の教示からわかるように、カラー 50 の上部、中央部、下部 57, 58, 59 は、現在公知の、または今後公知となるさまざまな構成のいずれであってもよく、たとえば中央部は軸方向に離間された複数のリブを有していてもよく、また上部、中央部、下部の

40

50

いずれも、円弧状、曲線状または傾斜形状を有していてもよい。これに加え、上部と下部は、中間部を含めずに直接、中央部と接触していてもよく、また、中間部は現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成のいずれでもよく、たとえば中間部は円弧状または曲線状であってもよい。さらに、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、カラー50とドライブピンプレート30は、上述のようにディアボロ形とすることのできる単独の構成要素として一体化させてもよく、あるいは現在公知である、または今後公知となるさまざまな形状のいずれであってもよく、たとえば、単体としてのカラー/ドライブピンプレートの構成要素を、その中の横方向の直径が同じ円筒形としてもよい。

【0059】

図3, 12に最もよく示されるように、アーバ10は、アーバ本体20の本体部26に形成された溝62に連結可能な保持クリップまたはリング60と、その端面においてクリップ60と係合し、その外面においてカラー50の穴53とスライド可能に係合し、カラーとドライブピンプレートの第一の係合位置(図4, 14A)と第二の釈放位置(図14B)の間の軸方向の運動を案内するブッシング61を備える。当然のことながら、第一の付勢部材38は、ブッシング60とドライブピンプレート30の内側端の間に軸方向に取り付けられ、通常はドライブピンプレート(とカラー)を外側に付勢して、第一の係合位置にする。以下に詳しく述べるように、使用者は、手でカラー50を係合させ、カラーを第一の付勢部材38の付勢に逆らって釈放位置へと引っ込めることができ、また、カラーを釈放して、第一の付勢部材によってカラーとドライブピンプレートが釈放位置から係合位置へと移動されるようにすることができる。あるいは、片手で装着するには、使用者は

10

20

【0060】

以上、アーバ10とその構成要素について説明したが、次に、アーバにホールカッタとパイロットドリルビットを装着し、取り外す方法の各々に目を向ける。アーバのドライブシャフト24を駆動工具、たとえばドリル(図示せず)のチャックに挿入し、これと係合させた状態で、または工具に挿入し、これと係合させる前に、使用者は、ホールカッタ穴16とアーバの端部22と位置合わせする。クイックチェンジ式ホールカッタを使用する場合、ホールカッタ凹部19は、たとえば図11に示されるように、アーバ本体の突出部23と位置整合する。位置整合すると、ホールカッタはアーバ本体20の端部22に嵌合され、アーバ本体の突出部23が対応するホールカッタ凹部19の中に受けられ、ホールカッタ14の基部が停止面28の上またはその付近に静止する。このステップにおいて、使用者は略同時にドライブピンプレート30を第一の位置から第二の位置に移動させ、たとえば図12に示されるように、第一の付勢部材28を圧縮する。図13を参照すると、ホールカッタは第一の係合位置から第二の係合位置に回転されて、ホールカッタの突出部17がそれぞれのアーバ本体突出部23と螺合し、ホールカッタをアーバ本体に釈放可能に固定する。ホールカッタとアーバ本体が第二の係合位置にあると、ホールカッタのドライブピン穴18はドライブピンプレート30のそれぞれのドライブピン36と略位置整合し、その結果、第一の付勢部材38は自動的にドライブピンプレートを第二の位置(図14B)から第一の位置(図14A)に移動させ、次に、ドライブピン36をたとえば図15に示されるように、対応するドライブピン穴18の中に駆動する。ドライブピン36が完全に対応するドライブピン穴18の中に受けられると、ホールカッタ12は、たとえば図4に示されるように、アーバと完全に係合し、これに装着される。

30

40

【0061】

標準型ホールカッタ(図示せず)を使用する場合、使用者はホールカッタ穴をアーバ本体20の端部22と位置合わせし、ホールカッタをアーバ本体に嵌合させ、ホールカッタ

50

穴をアーバ突出部 23 のねじ山と螺合させる。クイックチェンジ式ホールカッタと同様に、標準型ホールカッタを回転させて、ホールカッタをアーバの端部に螺合させ、ドライブピンがホールカッタの対応するドライブピン穴の中で受けられるようにする。ねじ山に応じて、標準型ホールカッタは、アーバに装着されたときに、アーバの肩部、すなわち停止面と係合しない、または完全に係合しないかもしれないが、ドライブピンがホールカッタを駆動するため、ホールカッタキャップがアーバの停止面と係合することは必ずしも必要ではない。

【0062】

クイックチェンジ式パイロットビット 64 を装着するには、ドライブピンプレート 30 を、ホールカッタ 12 と係合する第一の位置からホールカッタ 12 から釈放される第二の位置へと、(i)ドライブピンプレート 30 を持って、物理的に移動させる方法か、(ii)ホールカッタをアーバ本体の端部に嵌める(図 12)ステップの間に、ホールカッタ 12 と係合させることによって、ドライブピンプレート 30 を下方に圧迫する方法のうちの少なくとも 1 つによって移動させる。次に、クイックチェンジ式パイロットビット 64 をパイロットビット穴 29 の中に挿入する。パイロットビット 64 が挿入される間に、パイロットピン 41 は第一の位置から第二の位置に移動し、パイロットピン 41 は、アーバ本体 20 の中に形成されたパイロットピン穴 31 の中にスライドして入り、パイロットピン 41 の少なくとも一部がシャーププレート穴 45 の中に入る(たとえば、図 17 参照)。これによって、パイロットピン 41 はパイロットビット穴 29 から出ることができるため、パイロットビット 64 を完全に挿入できる状態となる。略同時に、ボールまたはピン 46 が第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、ボール 46 は少なくとも部分的にシャーププレート穴 45 から出て、少なくとも部分的にドライブピンプレート 30 に形成されたボール受け穴 39 に入る。

【0063】

クイックチェンジ式パイロットビット 64 が略完全にパイロットビット穴 29 の中に挿入され、パイロットピン 41 がパイロットビット 64 のクイックチェンジ用造作部 65 と位置整合すると、付勢部材 43 はパイロットピン 41 を第一の位置に戻し、パイロットピン 41 はビット 64 のそれぞれのクイックチェンジ用造作部 65 と係合し、クイックチェンジ式パイロットビット 64 のアーバ本体に関する移動を防止する。パイロットピン 41 がクイックチェンジ式パイロットビット 64 と係合すると、付勢部材 47 はボール 46 を第一の位置に戻す。第一の位置において、ボール 46 の一部はシャーププレート穴 45 に受けられ、シャーププレート 44 と係合し、その間、ボールの一部はアーバ本体 20 のシャープピン穴 31 の中に留まる。パイロットビット 64 を十分に固定するために、ドライブピンプレート 30 を第二の位置からホールカッタと係合する第一の位置に、(i)ドライブピンプレート 30 を釈放する方法、および(ii)ホールカッタを回転させるステップ中に、ドライブピン穴 18 が対応するドライブピン 36 と位置整合したらドライブピンプレート 30 を移動させる方法のうちの少なくとも 1 つによって移動させる。ドライブピンプレート 30 が移動すると、シャーププレート 44 は略同時に第二の位置から第一の位置に移動する。第一の位置において、シャーププレート 44 はパイロットピン 41 を、クイックチェンジ式パイロットビット 64 と係合するようにロックして、それによって、例えば図 4 に示されるように、パイロットビットが第一の位置から出るのを防止する。

【0064】

標準型パイロットビット 65 を装着するには、クイックチェンジ式パイロットビットの場合と同様に、ドライブピンプレート 30 をホールカッタと係合する第一の位置からホールカッタを釈放する第二の位置に、(i)ドライブピンプレート 30 を持って物理的に移動させる方法、および(ii)ホールカッタをアーバ本体の端部(図 12)に取り付けるステップ中に、ホールカッタ 12 と係合させて、ドライブピンプレート 30 を下方に圧迫する方法のうちの少なくとも一方によって移動させる。次に、標準型パイロットビット 66 をパイロットビット穴 29 に挿入する。パイロットビット 66 が挿入される間、パイロットピン 41 は、第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、パイロ

10

20

30

40

50

トピン 4 1 はアーバ本体 2 0 のパイロットピン穴 3 1 にスライドして入り、パイロットピン 4 1 の少なくとも一部がシャーププレート穴 4 5 の中に入り、シャーププレート 4 4 と係合し（図 1 6 参照）、これによって、パイロットピン 4 1 はパイロットピン穴 2 9 の中に入り、標準型パイロットビット 6 5 を完全に挿入できる状態となる。略同時に、ボール 4 6 は第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、ボール 4 6 はシャーププレート穴 4 5 から出て、ドライブピンプレート 3 0 のボール受け穴 3 9 に入る。

【 0 0 6 5 】

標準型パイロットビット 6 6 が略完全にパイロットビット穴 2 9 に挿入されたら、ドライブピンプレート 3 0 を第二の位置からホールカットと係合する第一の位置へと、(i)ドライブピンプレート 3 0 を釈放する方法、および (i i) ホールカットを回転させるステップ中に、ドライブピン穴 1 8 が対応するドライブピン 3 6 と位置整合したらドライブピンプレート 3 0 を移動させる方法のうち少なくとも一方によって移動させる。ドライブピンプレート 3 0 が移動する間、シャーププレート 4 4 は、パイロットピン 4 1 と係合しているために第二の位置に留まり、その結果、ボール 4 6 は部分的にボール受け穴 4 7 から外に延びて、シャーププレート 4 4 と係合するため、これによってもシャーププレート 4 4 は第二の位置に保持される。1 つの実施形態（図示せず）において、シャーププレート 4 4 は、ドライブピンプレート 3 0 の背後から目に見えるように突出し、使用者に対して、ファスナ 4 8 を使って標準型パイロットビット 6 6 を係合させるように知らせ、これはドライブピンプレート 3 0 が第一の位置にあり、シャーププレート 4 4 が第二の位置にあるときに発生する。標準型パイロットビット 6 6 をアーバ 1 0 に十分に固定するために、使用者はファスナ 4 8 を第一の位置から第二の位置に移動させ、これによって、パイロットビット 6 6 を係合させ、アーバ本体に関するパイロットビット 6 6 の移動を防止する。

【 0 0 6 6 】

希望に応じて、使用者は、パイロットビット機構 4 0 によって固定されるほかに、ファスナ 4 8 を使って、クイックチェンジ式パイロットビット 6 4 を固定させてもよい。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、それぞれのホールカットとパイロットビットが装着される順序は重要でなく、ホールカットはパイロットビットの前、パイロットビットの後、あるいはパイロットビットと略同時に装着してもよい。さらに、希望に応じて、アーバは、ホールカットのみ（パイロットビットはない）またはパイロットビットのみ（ホールカットはない）でも使用できる。

【 0 0 6 7 】

図 2 0 , 2 1 において、本発明を実施する別のアーバが概して参照番号 1 1 0 で示されている。アーバ 1 1 0 は、図 1 - 1 9 に関してすでに説明したアーバ 1 0 と略同じであるため、前に数字「 1 」を付けた同様の参照番号で、同じ要素を示す。アーバ 1 1 0 と上記のアーバ 1 0 との基本的な違いは、アーバ 1 1 0 にはカラー 5 0 と付勢部材 3 8 （たとえば図 1 , 3 参照）がなく、アーバ本体 1 2 0 の本体部 1 2 6 と螺合するナット 1 5 0 および、ナット 1 5 0 とドライブピンプレート 1 3 0 の間の本体部の周囲に環状に存在する O リング 1 5 1 を有する点である。ナット 1 5 0 は、ナットを回転させることによって本体部 1 2 6 の上で軸方向に移動可能であり、また、図 2 0 , 2 1 に一般的に示される連結部 1 2 2 に取り付けられたホールカット（図示せず）から離間された第一の位置と、ドライブピンプレート 1 3 0 をホールソーのドライブピン穴の中に受けられたドライブピン 1 3 6 と係合させる第二の位置との間で移動して、ドライブピンプレートをホールソー（図示せず）にしっかりと固定する。O リング 1 5 1 は、ナット 1 5 0 とドライブピンプレート 1 3 0 の間のバッファとして機能し、また、使用者は、ナットを手で持って回転させて、ドライブピンプレートと係合させ、また、手でナットを持ってドライブピンプレートから外すことができる。図の実施形態において、ナット 1 5 0 とカラー 5 0 はドライブピンプレート 3 0 , 1 3 0 がアーバ本体 2 0 , 1 2 0 の後方端から滑り落ちることを防止し、ねじ山突出部 2 3 , 1 2 3 は、使用していないときにドライブピンプレートがアーバ本体の前方端から滑り落ちるのを防止する。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、アーバは、ホールカットに関してドライブピンプレートの反対側を軸方向に係合

10

20

30

40

50

させ、使用中にドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および/またはドライブピンプレートがアーバ本体から滑り落ちるのを防止するものとして現在公知である、または今後公知となる多数のさまざまな構成要素のいずれを備えていてもよい。

【0068】

図22-23において、比較的小型のホールカッタを本発明のアーバに取り付けるためのアダプタを概して参照番号70で示す。アダプタ70は、略中央領域を通るアダプタ穴72と、穴72の中に半径方向に突出し、穴の周辺で相互に関して角度離間され、ある角度範囲に及ぶ突出部74と、突出部74の間に形成された、ある角度範囲に及ぶ複数の凹部76を画定する。突出部74は、アーバ10, 110の端部22, 122のねじ山部23, 123に対応し、これと係合するねじ山構成のねじ山を有し、アダプタをアーバに螺合させる。アダプタ70の外周には曲線状の複数の凹部78が画成され、これらの凹部は外周で相互に関して角度離間されており、またアダプタがアーバに装着されたときに各凹部78の位置がアーバのそれぞれのドライブピン36, 136と一致して、その中でドライブピンを受ける。各凹部78の曲線形状は実質的に個々のドライブピンの外部形状と一致し、個々のドライブピンをしっかりと係合させ、その間の遊びができるだけ小さくなっている。アダプタ70の下側には、ホールカッタ(図示せず)のねじ穴の中に受けられるねじ山付突起80があり、ホールカッタがアダプタにしっかりと固定される。したがって、アダプタは、ドライブピン穴を持たない、あるいはアーバのドライブピンのパターンに敵伍するドライブピン穴を持たない、またはそれを受けるように構成されていない比較的小型のホールカッタを受け入れることができる。

【0069】

動作においては、アダプタ70は、突起80をホールソーに螺合させることによって、ホールソーに装着される。組み立てられたアダプタとホールソーは、アーバ端部22, 122のねじ山付突出部23, 123をアダプタの凹部76に挿入することによってアーバに装着され、第一の係合位置を規定する。次に、アダプタ/ホールカッタアセンブリとアーバの少なくとも一方を他方に関して回転させ、回転させながら第一の係合位置から第二の係合位置に移動させる。第二の係合位置において、アダプタの突出部74はアーバの突出部23, 123と螺合し、アダプタ/ホールカッタアセンブリがアーバに固定される。アダプタ/ホールカッタアセンブリとアーバが第二の係合位置にあると、ドライブピンは、軸方向に曲線状の凹部78の中に移動し、それにより、使用中のアダプタとアーバの相対的な回転運動がさらに防止され、ホールカッタが回転可能に駆動される。希望に応じて、アダプタの軸方向の深さは、第二の係合位置においてアダプタの内面がドライブピンプレートと係合するように設定してもよい。また、希望に応じて、ねじ山付突出部のねじ山は、第一と第二の係合位置において、アダプタとアーバの肩部28, 128の間の接触を保持しやすくする、上述のような軸方向のすきまを画定してもよい。

【0070】

図24-27において、本発明を実施する別のアーバを概して参照番号210で示す。アーバ210は、上記のアーバ10, 110と略同じであるため、前に数字「1」ではなく「2」をつけた参照番号で同様の要素を指す。アーバ210の上記のアーバ10との基本的な違いは、アーバ210が、ドライブピンプレート230がホールカッタから釈放される第二の釈放位置からドライブピンプレートがホールカッタと係合する第一の係合位置の方向へとドライブピンプレート230を付勢するための付勢部材38(たとえば、図1, 3参照)を持たない点である。ドライブピンプレート230は、付勢部材を援用せず、手動で係合位置と釈放位置との間で移動され、保持部材280によって第一の係合位置に保持される。図の実施形態において、保持部材はボール止め機構であり、これは収縮位置と伸展位置の間で移動可能なボール284と、コイルばねのような付勢部材286を有する。付勢部材286は、止め部材284を伸展位置へと付勢する。ボール止め280は、ドライブピンプレート230に画成された穴282の中に格納される。穴282は、ドライブピンプレート穴232とドライブピンプレート230の外面の間で半径方向に延びる。位置決めねじ288は穴282の中にねじ込まれ、ばね286を圧縮できる突き当て面

となり、ばね 286 の張力を調整する機構として機能する。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ボール止め機構の構成要素は、止め機構が使用中のアーバ本体に関するドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および/またはドライブピンプレートがホールカッタとの係合から外れるのを防止することができれば、現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成要素のいずれに置き換えてもよい。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材 280 は、使用中にアーバ本体に関するドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および/またはドライブピンプレートがホールカッタとの係合から外れるのを防止するものとして現在公知である、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよい。

【0071】

図 25 に関して、アーバ本体 220 には、アーバ本体 220 の周囲に端部 222 の方面に位置付けられた溝 290 が画成されている。溝 290 は、ドライブシャフト 224 の方面に湾曲した、および/または傾斜した第一の表面 292 と、略まっすぐ、または連結端部 222 の端面 233 に略平行な第二の表面 294 を有する。溝 290 はこのようにして、ドライブピンプレート 230 が第一の係合位置から第二の釈放位置へと後方に移動するのは可能であり、ドライブピンプレート 230 が第一の係合位置から先へと前方に移動することはできないように構成されている。前述のように、ボール 284 は収縮位置と伸展位置の間で移動可能である。図 27 に示される伸展位置において、ボール 284 の一部は溝 290 の中に収容され、ボールの一部は穴 282 中に収容され、これによってドライブピンプレート 230 はその第一の係合位置において、アーバ本体 220 に関して軸方向に固定され、ホールカッタとの係合が保持される。収縮位置では、ボール 284 は穴 282 の中に引っ込み、ドライブピンプレート 230 をアーバ本体 220 の上で軸方向に移動させ、ホールカッタから外すことができる。

【0072】

図には示されていないが、ドライブピンプレート 230 は、前述のように糸巻き様またはディアボロ形を画定していてもよく、その直径は同じまたは略同じであってもよい。さらに、ドライブピンプレートは、軸方向に長くして（糸巻き様またはディアボロ形を画定しても、しなくても）、ドライブピンプレート 230 とアーバ本体 220 の間に軸方向に長い軸受面を画定し、ドライブピンプレートとアーバ本体の間の不要な動きまたは遊びを軽減または防止してもよい。

【0073】

動作中、ドライブピンプレート 230 が第一の係合位置（図 24, 27 参照）にあり、ホールカッタ（図示せず）と係合しているとき、使用者はドライブピンプレート 30 を手で持ち、ドライブシャフト 24 の方向へと後方に移動させる。ドライブピンプレート 230 が動き始めると、ボール 284 は溝 290 の湾曲した、および/または傾斜した表面 292 に押し当てられ、ドライブピンプレートがその後方移動を続けると、ボールは溝から押し出され、穴の中へ収縮位置に入る。ボールがその収縮位置に入ると、パイロットピンプレート 230 はその第二の位置に移動して、ホールカッタを釈放し、ホールカッタを取り外せる状態にする。使用者がホールカッタを再装着する、または交換用ホールカッタを装着することにした場合、カッタを前述のようにアーバ本体 220 の端部 222 に螺合させる。次に、使用者はドライブピンプレート 230 を持ち、手動でドライブシャフト 224 から離れるように前方に移動させ、穴 282 が溝 290 と略位置整合すると、ばね 286 がボール 284 をその伸展位置に付勢し、これによってドライブピンプレート 230 のアーバ本体 220 に関する軸方向の位置を固定して、ホールカッタと係合させる。

【0074】

次に、図 29 - 32 を参照すると、本発明を実施する別のアーバが概して参照番号 310 として示される。アーバ 310 は、上述のアーバ 210 と略同じであるため、前に数字「2」ではなく「3」をつけた同様の参照番号で同様の要素を指す。アーバ 310 の上記のアーバ 210 との基本的な違いは、アーバ 310 では、ドライブピンプレートの代わりに軸方向に長いカラー 350 が用いられている点である。アーバ 310 は軸方向に長いア

10

20

30

40

50

ーバ本体 3 2 0 を有し、アーバ本体 3 2 0 は、その一端にドライブシャック 3 2 4 と、ドライブシャック 3 2 4 に関して反対の端にある、ホールカッタ（図示せず）のねじ穴と係合可能なねじ山部 3 2 2 と、ドライブシャック 3 2 4 とねじ山部 3 2 2 の間に配置された、軸方向に延長する内側軸受面 3 2 7 とを有する。アーバ本体 3 2 0 は、軸方向に延びる内側軸受面 3 2 7 に沿って、第一の幅 W を画定し、これは図の実施形態においては直径である。

【 0 0 7 5 】

図 2 9 , 3 1 , 3 2 に示すように、アーバ 3 2 0 はさらに、上記のような軸方向に長いカラー 3 5 0 を有し、これは上側、すなわち遠位端 3 9 7 と、下側、すなわち近位端 3 9 9 と、近位端と遠位端の間に軸方向に延びる、手で係合可能な面 3 6 8 を画定する中央部 3 5 8 を有する。中央部 3 5 8 は、近位端と遠位端のそれぞれの幅、すなわち直径 D 1 , D 3 と比較して、短い幅、すなわち直径 D 2 を画定する。カラー 3 5 0 はさらに駆動部材を備え、これは図の実施形態においては、角度離間された 1 対のドライブピン 3 3 6 であり、カラー 3 5 0 の遠位端 3 9 7 から軸方向に延びる。カラー 3 5 0 は、アーバ本体 3 2 0 の上にスライド可能に装着され、(i) 駆動部材 3 3 6 を、アーバ本体 3 2 0 のねじ山部 3 2 2 に螺合されたホールカッタの駆動部材穴と係合させるための、カラー 3 5 0 の遠位端 3 9 7 がねじ山部 3 2 2 の付近にある係合位置と、(i i) カラー 3 5 0 の遠位端 3 9 7 がアーバ本体 3 2 0 のねじ山部 3 2 2 に関して軸方向に離間された釈放位置との間で移動可能である。カラー 3 5 0 はさらに、カラーを係合位置と釈放位置の間で移動させると、アーバ本体 3 2 0 の、軸方向に延びる内側軸受面 3 2 7 とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面 3 6 3 を画定する。図の実施形態において、軸方向に延びる内側軸受面 3 2 7 の長さ L は、アーバ本体の第一の幅 W の少なくとも約 1 - 1 / 4 倍であり、好ましくは、軸方向に延びる軸受面の長さ L は、アーバ本体の第一の幅 W の少なくとも約 1 - 1 / 2 倍である。

10

20

【 0 0 7 6 】

図の実施形態において、図 3 1 - 3 2 に最もよく示されているように、アーバ本体 3 2 0 は、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる 1 対の内側軸受面 3 2 7 , 3 2 7 ' と、軸方向に延びる内側軸受面 3 2 7 , 3 2 7 ' の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延長する曲線状の 1 対の内側軸受面 3 8 5 , 3 8 5 ' を画定する。さらに、カラー 3 5 0 は、相互に関して角度離間される、軸方向に延びる 1 対の外側軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' と、軸方向に延びる外側軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延びる、曲線状の 1 対の外側軸受面 3 8 9 , 3 8 9 ' を画定する。軸方向に延びる内側軸受面 3 2 7 , 3 2 7 ' は、軸方向に延びる 1 対の軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' とスライド可能に係合し、軸方向に延びる、曲線状の 1 対の内側軸受面 3 8 5 , 3 8 5 ' は、カラー 3 5 0 を係合位置と釈放位置との間で移動させると、軸方向に延びる、曲線状の 1 対の外側軸受面 3 8 9 , 3 8 9 ' とスライド可能に係合する。図の実施形態において、軸方向に延びる 1 対の内側軸受面 3 2 7 , 3 2 7 ' は略平坦であり、相互に関してアーバ本体 3 2 0 の略反対側に位置し、軸方向に伸びる 1 対の外側軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' は略平坦で、相互に関してカラー 3 5 0 の略反対側に位置する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、表面 3 2 7 , 3 2 7 ' , 3 6 3 , 3 6 3 ' は現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成のいずれであってもよく、たとえば、表面は複数の係合する突出部と凹部を有していてもよく、また、表面はそれぞれアーバ本体とカラーの略反対側に配置される必要はない。

30

40

【 0 0 7 7 】

図の実施形態において、軸方向に延びる、曲線状の軸受面 3 8 5 , 3 8 5 ' , 3 8 9 , 3 8 9 ' の各々は、それぞれカラー 3 5 0 またはアーバ本体 3 2 0 の直径によって画定される。また、図の実施形態において、外側の軸方向に延びる軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' は、内側の軸方向に延びる軸受面 3 2 7 , 3 2 7 ' より短い。カラー 3 5 0 は、相互に関してカラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる 1 対の凹面 3 9 1 , 3 9 1 ' を画定し、各凹面 3 9 1 , 3 9 1 ' は、それぞれの、軸方向に延びる軸受面 3 6 3 , 3 6 3 ' と

50

カラーの近位端 399 の間に延びる。カラー 350 はさらに、1 対の第一の停止面 393 , 393 ' を画定する。カラーの停止面 393 , 393 ' の各々は、軸方向に延びる凹面 391 , 391 ' とそれぞれの軸方向に延びる外側軸受面 363 , 363 ' の間に形成される。さらに、アーバ本体 320 は、1 対の第二の停止面 395 , 395 ' を有する。第二の停止面 395 , 395 ' の各々は、それぞれの、軸方向に延びる内側軸受面 327 , 327 ' の近位端に形成される。第一と第二の停止面は、カラー 350 が釈放位置にあるときに相互に係合して、カラー 350 がそれ以上、近位方向の軸方向の運動をしないように防止するように構成される。第二の停止面 395 , 395 ' は、アーバ本体 320 に形成されたそれぞれのリップ 396 , 396 ' によって画定され、リップ 396 , 396 ' と凹面 391 , 391 ' は、カラー 350 を係合位置と釈放位置の間で移動させると、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成する。

10

【0078】

図 29 に示されるように、カラー 350 は、カラーの遠位端 397 の遠位周縁 357 と、カラーの近位端 399 の近位周縁 359 と、近位リムと遠位リムとの間に延びる、環状の、手動で係合可能な面 368 をさらに画定する。図の実施形態において、遠位周縁 357 と近位周縁 359 は第一の直径 (D1 または D3) によって画定され、手動で係合可能な面 368 は第一の直径 (D1 または D3) より小さい第二の直径 D2 によって画定される。好ましくは、第二の直径 D2 は第一の直径 (D1 または D3) の約 70% から約 95% の範囲内であり、最も好ましくは、第二の直径 D2 は第一の直径 (D1 または D3) の約 80% から約 90% の範囲内である。また、図の実施形態において、近位および遠位周縁は第一の直径によって略画定される (すなわち、D1 は D3 と等しい)。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、これらの直径と、図の具体的な形状や構成は例にすぎず、希望に応じて、あるいはその他必要に応じて変更してもよい。

20

【0079】

図 29 に示されるように、手動で係合可能な表面 368 は、軸方向の長さ L2 を画定し、近位周縁と遠位周縁はそれぞれ、軸方向の長さ (それぞれ L1 と L3) を画定し、手動で係合可能な表面の軸方向の長さ L2 は、近位周縁と遠位周縁の各々の軸方向の長さ L1 , L3 より大きい。好ましくは、手動で係合可能な表面の軸方向の長さ L2 は、近位および遠位周縁の各々の軸方向の長さ L1 , L3 の約 30% から約 60% 大きい。

30

【0080】

図 30 , 31 に注目すると、アーバ 310 はさらに、カラー 350 の上に取り付けられた保持部材 380 を備え、この保持部材は、(i) 係合位置にカラー 350 を保持する第一の位置と、(ii) カラー 350 を係合位置から釈放位置へと軸方向の移動させる第二の位置との間で移動可能である。図の実施形態において、保持部材 380 は、上述の機構 280 と同様のボール止め機構である。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材 380 は、カラー 350 のアーバ本体 320 に関する軸方向の位置を保持し、および / またはカラー 350 が使用中にホールカット (図示せず) との係合から滑って外れることを防止するものとして現在公知である、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよい。

40

【0081】

当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、上記の、およびその他の本発明の実施形態に対して、付属の特許請求範囲に定義される本発明の範囲から逸脱することなく、多数の変更や改変を加えることができる。たとえば、アーバの構成要素は、さまざまな構成のいずれでもよく、あるいは現在公知である、または今後公知となるさまざまな材料のいずれで形成してもよく、開示した各種の構成要素のいずれかを除いてもよく、あるいは追加の構成要素または特徴を追加してもよく、アーバは現在公知である、または今後公知となるさまざまな工具のいずれとも使用できる。たとえば、保持部材は、現在公知である、または今後公知となるさまざまな種類のいずれであってもよく、たとえば、対応する穴またはホールカットと係合する円柱またはテーパ付きのドライブピン、あるいはホールカット上の対応する穴または凹部と係合する平坦部を画定するドライブドッグ (dri

50

ve dogs)とすることができる。同様に、ドライブピン穴または凹部は、さまざまな駆動部材のいずれかを受ける、またはその他これと係合する、さまざまな構成のいずれであってもよい。ドライブピン部材またはプレートも同様に、さまざまな構成のいずれであってもよく、たとえばアーバ本体に関して移動可能であり、1つまたは複数のドライブピンを有するプレート形状または円形またはその他の形状のカラーまたはハウジングであってもよい。アーバ連結部および/またはホールカッタの中心穴のねじ山は、上述の標準またはタイミングのとられた(timed)ねじ山(またはその組み合わせ)の形態をとることができ、あるいは、現在公知である、または今後公知となるさまざまなねじ山構成のいずれの形をとってもよい。あるいは、ホールカッタの連結部およびまたは中心穴には、第一と第二の係合位置の間でアーバおよび/またはホールカッタを相互に関して移動させたときに、ホールカッタをアーバに係合するためのねじ山以外の構造が画成されていてもよい。さらに、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材は、使用中にアーバ本体に関するドライブピンプレートおよび/またはカラーの軸方向の位置を固定し、または戻し、および/またはドライブピンプレートおよび/またはカラーがホールカッタとの係合から滑って外れるのを防止するものとして現在公知の、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよく、さらに、複数の保持部材を使用してもよい。したがって、現時点で好ましい実施形態に関する上記の詳細な説明は、限定的な意味ではなく、例として捉えるべきである。

10

【符号の説明】

【0082】

20

10 アーバ、20 アーバ本体、23 アーバ突出部、24 ドライブシャंक、25 平坦部、32 穴、36 ドライブピン、50 カラー、52 側壁、64 パイロットビット。

【図1】

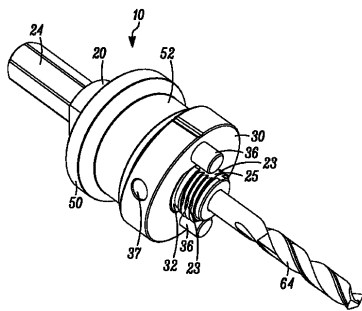


FIG. 1

【図2】

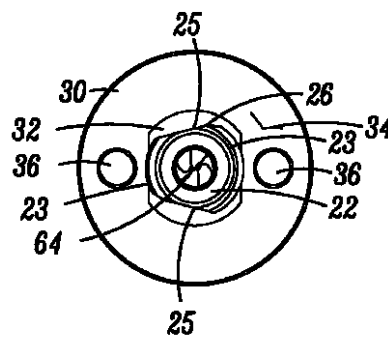


FIG. 2

【図3】

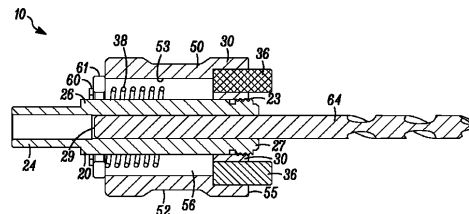


FIG. 3

【 図 4 】

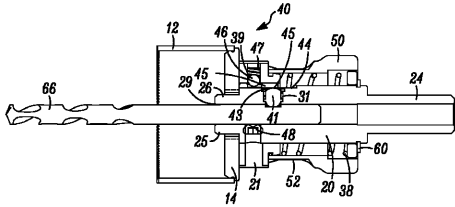


FIG. 4

【 図 6 】

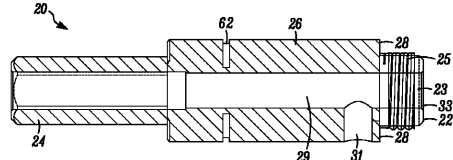


FIG. 6

【 図 5 】

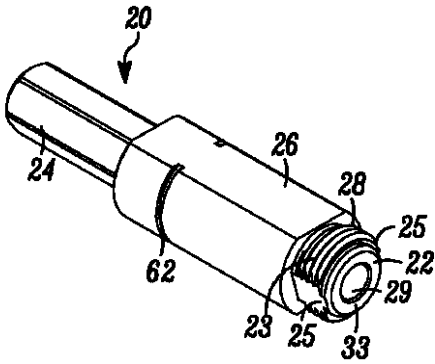


FIG. 5

【 図 7 】

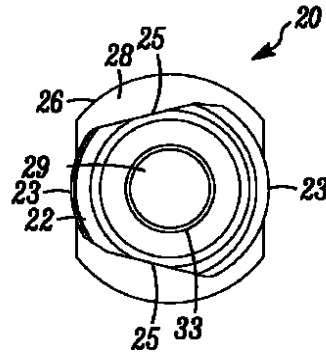


FIG. 7

【 図 8 】

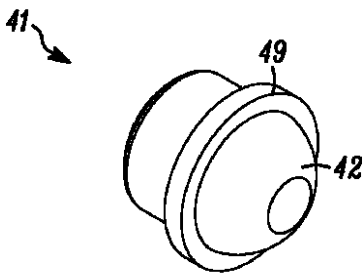


FIG. 8

【 図 9 】

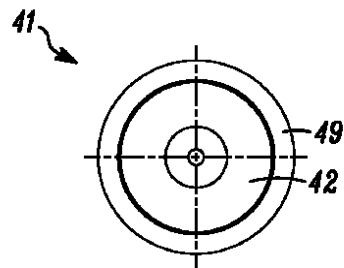


FIG. 9

【 図 1 0 】

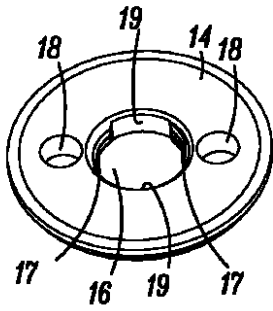


FIG. 10

【 図 1 2 】

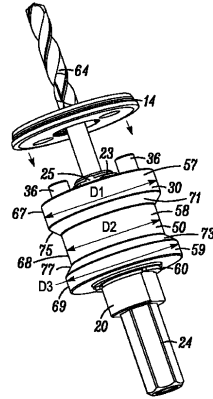


FIG. 12

【 図 1 1 】

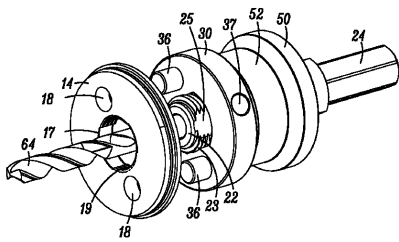


FIG. 11

【 図 1 3 】

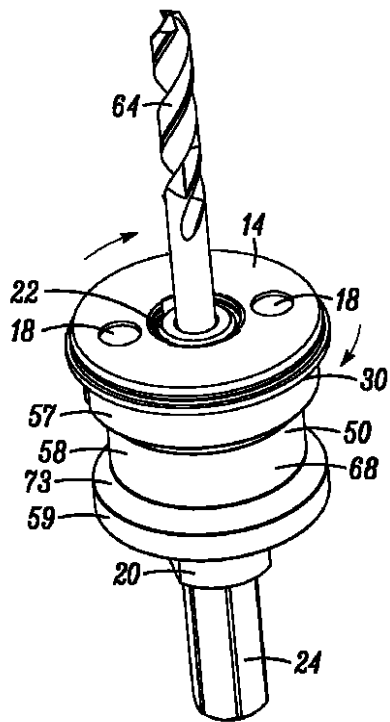


FIG. 13

【 図 1 4 A 】

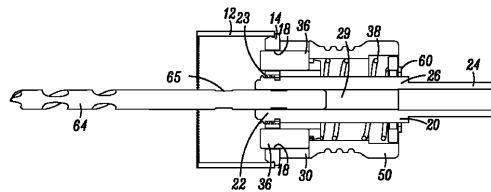


FIG. 14A

【 図 1 4 B 】

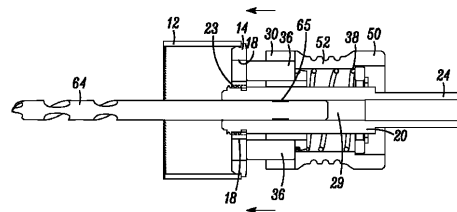


FIG. 14B

【 図 1 5 】

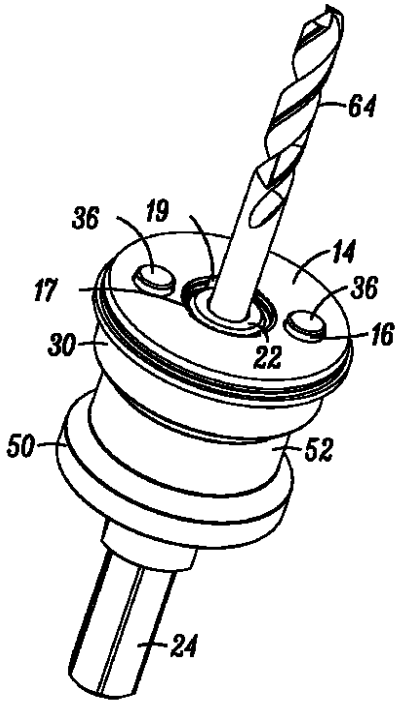


FIG. 15

【 図 1 6 】

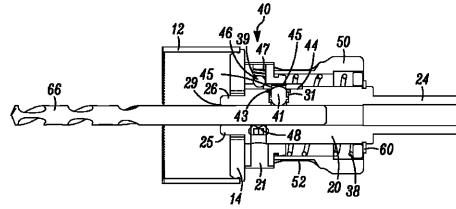


FIG. 16

【 図 1 7 】

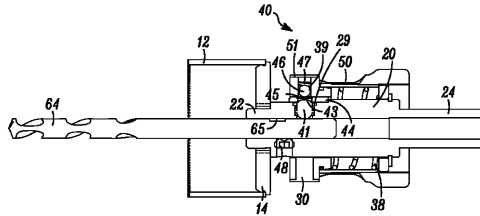


FIG. 17

【 図 1 8 】

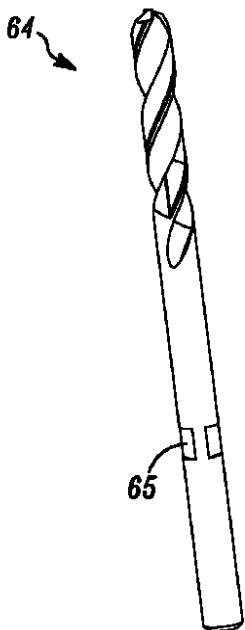


FIG. 18

【 図 1 9 】

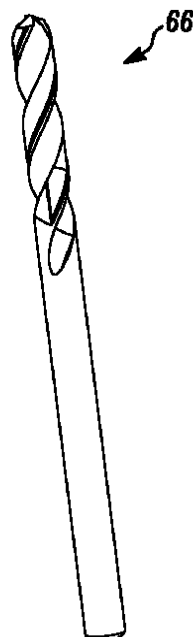


FIG. 19

【 図 2 0 】

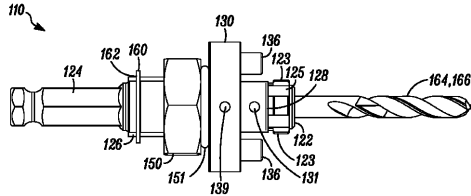


FIG. 20

【 図 2 1 】

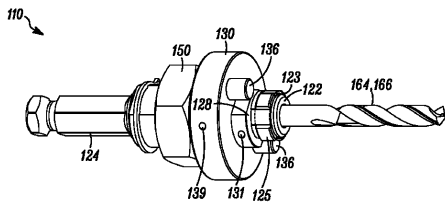


FIG. 21

【 図 2 2 】

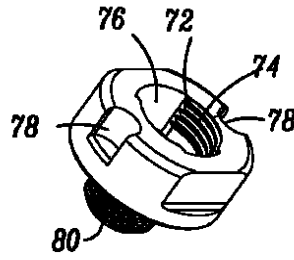


FIG. 22

【 図 2 3 】

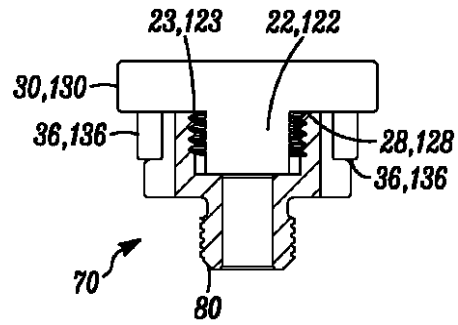


FIG. 23

【 図 2 4 】

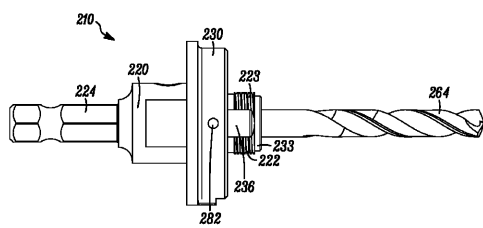


FIG. 24

【 図 2 5 】

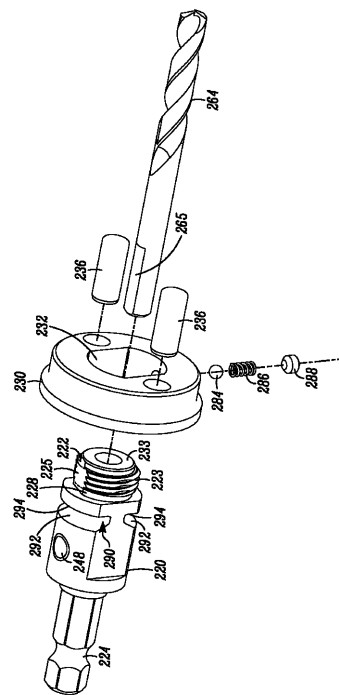


FIG. 25

【 図 2 6 】

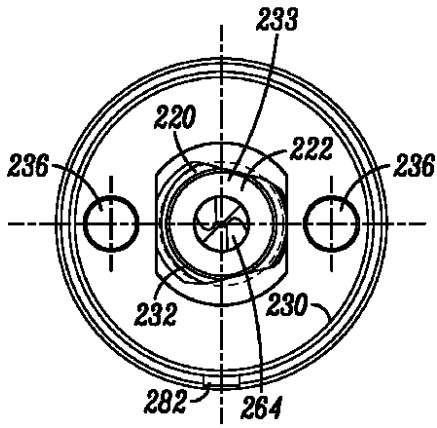


FIG. 26

【 図 2 7 】

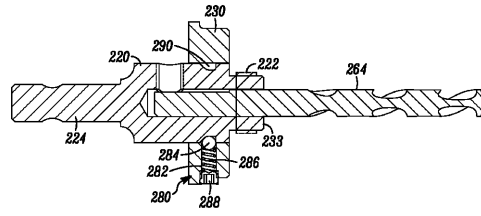
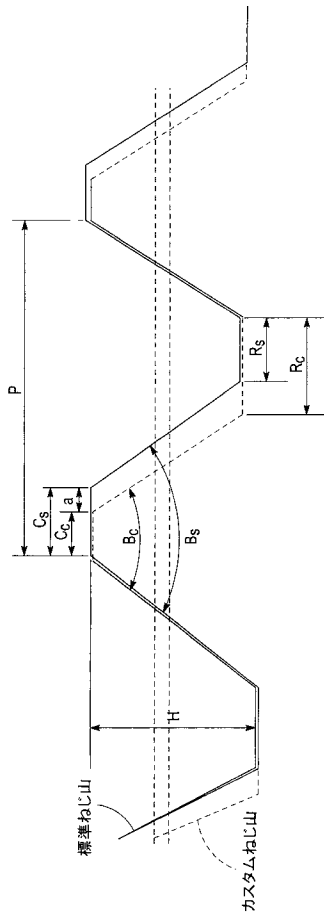


FIG. 27

【 図 2 8 】



【 図 2 9 】

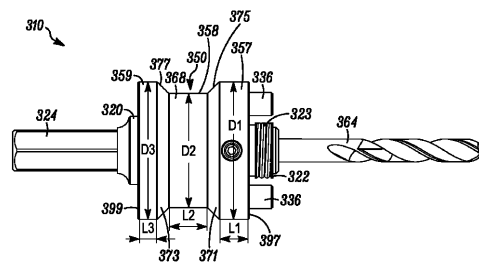


FIG. 29

【 図 3 0 】

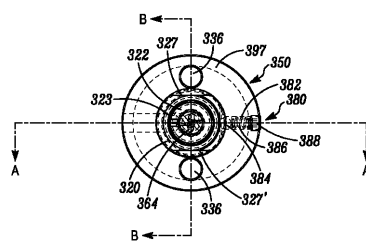
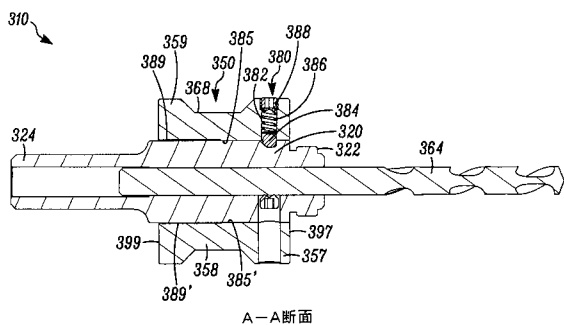
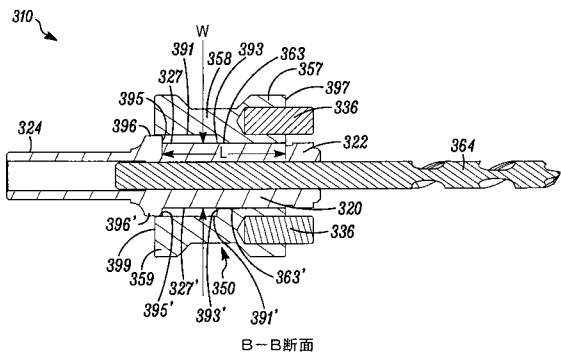


FIG. 30

【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/036413
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(B) - B23B 51/04 (2009.01) USPC - 408/204 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(B) - B23B 51/04; B27B 5/12 (2009.01) USPC - 144/23; 408/204, 206, 239R, 703 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPTO EAST System (US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT), PatBase		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X -- Y	US 4,148,593 A (CLARK) 10 April 1979 (10.04.1979) entire document	24, 26, 33, 36, 42, 52 ----- 1-8, 12-23, 30-31, 34, 41, 53-55
X -- Y	US 5,108,235 A (CZYZEWSKI) 28 April 1992 (28.04.1992) entire document	45, 46, 50, 51 ----- 34, 41, 47, 55
Y	US 5,076,741 A (LITTLEHORN) 31 December 1991 (31.12.1991) entire document	1-8, 12-23
Y	US 7,073,992 B2 (KORB et al) 11 July 2006 (11.07.2006) entire document	4-8
Y	US 7,219,753 B2 (GAUL) 22 May 2007 (22.05.2007) entire document	30, 31, 47, 53, 54
A	US 5,352,071 A (COCHRAN et al) 04 October 1994 (04.10.1994) entire document	1-55
A	US 7,104,738 B2 (CANTLON) 12 September 2006 (12.09.2006) entire document	1-55
A	US 2007/0160435 A1 (CHAO) 12 July 2007 (12.07.2007) entire document	1-55
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2009		Date of mailing of the international search report 24 JUN 2009
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2009/038413

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I, claims 1-44 and 52-55 are drawn to an arbor.
Group II, claims 45-51 are drawn to a quick change hole cutter.

The inventions listed as Groups I-II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical features of Group I, an axially-elongated arbor body; an axially-elongated collar; a drive pin member, are not present in Group II; and the special technical features of Group II, a blade including a blade body and cutting edge defined by a plurality of cutting teeth, are not present in Group I.

Since none of the special technical features of the Group I-II inventions is found in more than one of the inventions, unity is lacking.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 パンジェルク ジェームズ イー

アメリカ合衆国 サウスカロライナ ウィリアムストン レイジー ウィロー コート 106

Fターム(参考) 3C032 DD04

3C037 AA05 FF00